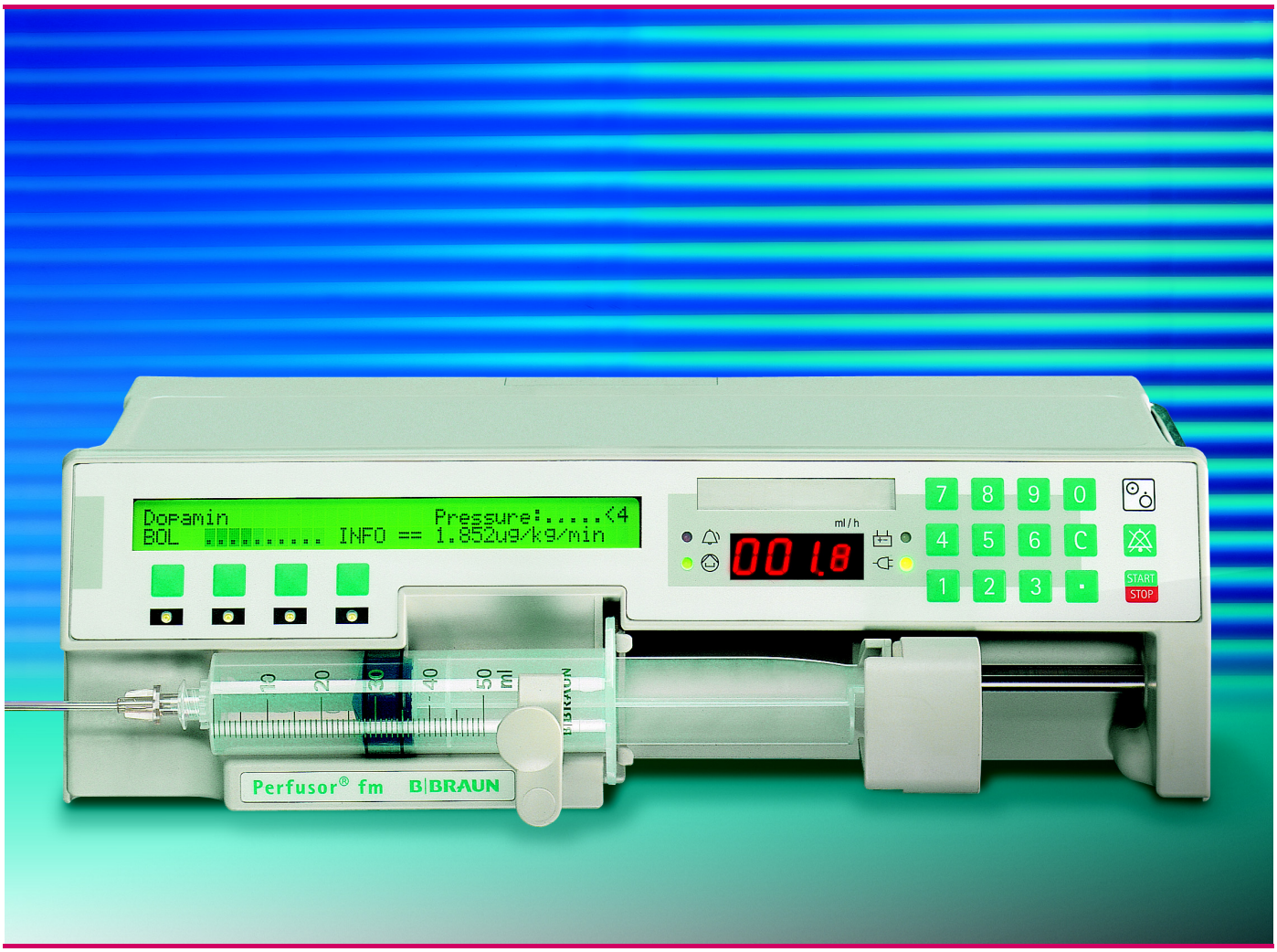
Perfusor® fm

Service-Manual



Ausgabe 2.0 deutsch

B|BRAUN
SHARING EXPERTISE

Dieses Service-Manual ist gültig für

Spannung 200 bis 240 V:	Art. - Nr.
Perfusor® fm, deutsch	871 5823
Perfusor® fm, französisch	871 5920
Perfusor® fm, holländisch	871 5939
Perfusor® fm, italienisch	871 5963
Perfusor® fm, dänisch	871 5831
Perfusor® fm, norwegisch	871 5840
Perfusor® fm, schwedisch	871 5858
Perfusor® fm, finnisch	871 5866
Perfusor® fm, spanisch	871 5874
Perfusor® fm, portugiesisch	871 5882
Perfusor® fm, englisch (BSI)	871 5890
Perfusor® fm, englisch	871 5904
Perfusor® fm, türkisch	871 5912
Perfusor® fm, tschechisch	871 5947
Perfusor® fm, polnisch	871 5955

Spannung 100 bis 120 V:	
Perfusor® fm, englisch (BSI)	871 5815
Perfusor® fm, holländisch	871 5971
Perfusor® fm, spanisch	871 5980
Perfusor® fm, kastelanisch	871 5998

Dieses Service-Manual ist unter der folgenden Art. - Nr. erhältlich:

Bezeichnung	Art. - Nr.
Service-Manual Perfusor® fm, deutsch	8713 9116

Sprachvarianten dieses Manuals

Bezeichnung	Art. - Nr.
Service-Manual Perfusor® fm, englisch	8713 9117

Das vollständige Service-Manual enthält die folgenden Seiten:

Seite 0-1 bis Seite 0-10
Seite 1-1 bis Seite 1-8
Seite 2-1 bis Seite 2-14
Seite 3-1 bis Seite 3-16
Seite 4-1 bis Seite 4-20
Seite 5-1 bis Seite 5-2
Seite 6-1 bis Seite 6-2
Seite 7-1 bis Seite 7-2
Seite 8-1 bis Seite 8-4
Seite 9-1 bis Seite 9-2
Seite 10-1 bis Seite 10-2
Seite A-1 bis Seite A-2

Inhalt 0

Wichtige Vorbemerkungen	Service-Arbeiten	Seite	0 - 5
	Sicherheitstechnische Kontrolle	Seite	0 - 5
	Aktualität	Seite	0 - 5
	Änderungsdienst	Seite	0 - 5
	Qualitätsmanagement	Seite	0 - 6
	Reparatur und Prüfung	Seite	0 - 6
	ESD-Hinweise	Seite	0 - 6
	Ersatzteile und Prüfmittel	Seite	0 - 7
	Hervorhebungen	Seite	0 - 7
	Abkürzungsverzeichnis	Seite	0 - 8
Kontakte	Technische Schulung	Seite	0 - 9
	Anmeldung zur Technischen Schulung	Seite	0 - 9
	Bestellung von Ersatzteilen und Prüfmitteln	Seite	0 - 9
	Service Hotline Inland	Seite	0 - 9
	Service Hotline Ausland	Seite	0 - 9
	Sicherheitsbeauftragter (§ 30 MPG)	Seite	0 - 10
Das Gerät im Überblick	Aufbau	Seite	1 - 1
	Diagramm zum Bedienablauf	Seite	1 - 2
	Funktion	Seite	1 - 3
	Zubehör	Seite	1 - 7
Software	Software-Update	Seite	2 - 1
	Kompatibilität	Seite	2 - 2
	Freigegebene Software	Seite	2 - 2
	Sprachgruppen	Seite	2 - 5
	Fehlermeldungen und Alarme	Seite	2 - 6
	Software-Grundeinstellungen	Seite	2 - 12
Serviceprogramm	Struktur des Serviceprogramms	Seite	3 - 1
	Serviceprogramm aktivieren / beenden	Seite	3 - 2
	Zusätzliche Funktionen bei gestecktem Service-Stecker	Seite	3 - 3
	Gerätedaten	Seite	3 - 4
	Betriebsdaten	Seite	3 - 6
	Gerätemodifikationen	Seite	3 - 7
	Abgleich	Seite	3 - 11
	Kalibrierung	Seite	3 - 14
Geräte-Elemente	Netzsicherungen	Seite	4 - 1
	Akku	Seite	4 - 2
	Gerätefüße	Seite	4 - 2
	Spritzenadapter	Seite	4 - 3
	Spritzenbügel	Seite	4 - 3
	Netztrafo	Seite	4 - 4
	Gehäusehaube	Seite	4 - 5
	Gerätehalter	Seite	4 - 6
	Scharnierhaken	Seite	4 - 6
	Trägerblech Akku-Einschub	Seite	4 - 6

0 Inhalt

	Potentialausgleich	Seite	4 - 7
	Kaltgeräte-Einbaustecker	Seite	4 - 7
	fm-Einbaustecker	Seite	4 - 8
	Rückwand-Leiterplatte	Seite	4 - 8
	Trägerblech Netzteil-Einschub	Seite	4 - 9
	Linkes Trägerblech A	Seite	4 - 9
	Schrittmotor	Seite	4 - 10
	Rechtes Trägerblech B	Seite	4 - 10
	Mittleres Trägerblech C	Seite	4 - 11
	Spritzenerkennung	Seite	4 - 12
	Antriebsmulde	Seite	4 - 13
	Antriebseinheit	Seite	4 - 14
	LCD-Modul	Seite	4 - 16
	Führungsschiene	Seite	4 - 16
	Bedieneinheit	Seite	4 - 17
	Controller-Leiterplatte mit Satelliten-Platinen	Seite	4 - 18
	Analog-Leiterplatte	Seite	4 - 19
	Erweiterungen	Seite	4 - 19
Prüfung nach Reparatur		Seite	5 - 1
Wartung		Seite	6 - 1
Sicherheitstechnische Kontrolle STK		Seite	7 - 1
Durchführungshinweise	Zur Prüfung	Seite	8 - 1
	Abstandsmaß Bedieneinheit	Seite	8 - 2
	Potentiometerabgleich	Seite	8 - 3
	Funktionsprüfung	Seite	8 - 3
	Elektrische Sicherheit	Seite	8 - 3
Prüfmittel und Spezialwerkzeuge	Prüfmittel	Seite	9 - 1
	Spezialwerkzeug	Seite	9 - 1
	Verbrauchsmaterial	Seite	9 - 1
Ersatzteilliste			
Anhang	Änderungsdienst-Dokumentation	Seite	A - 1
	Aktuelle Informationen	Seite	A - 1

Wichtige Vorbemerkungen 0

Service-Arbeiten

Dieses Manual dient zunächst nur zur Information. Der Besitz dieses Manuals berechtigt nicht zur Durchführung von Service-Arbeiten. Service-Arbeiten darf nur durchführen, wer

- von B. Braun auf das jeweilige Gerät geschult ist,
- im Änderungsdienst geführt ist,
- die notwendigen Prüf- und Hilfsmittel besitzt und
- die persönlichen Voraussetzungen (Ausbildung, Kenntnisse) erfüllt.

Sicherheitstechnische Kontrolle

Der Betreiber hat bei Medizinprodukten, für die der Hersteller sicherheitstechnische Kontrollen vorgeschrieben hat, diese nach den Angaben des Herstellers und den allgemein anerkannten Regeln der Technik sowie in den vom Hersteller angegebenen Fristen durchzuführen oder durchführen zu lassen (§ 6 MP BetreibV).

B. Braun empfiehlt auch hierfür eine Teilnahme an einer Schulung, zumindest aber die Durchführung anhand der jeweils aktuellen Manualversion, denn

- die STK verlangt die Beachtung der Durchführungshinweise in den Manuals,
- die Manuals stellen auch die Referenz für Messungen dar,
- je nach Gerätetyp muss das Serviceprogramm aufgerufen werden, was bei unsachgemäßer Handhabung zu gefährdenden Gerätezuständen führen kann. Außerdem kann hierfür ein spezieller Service-Stecker notwendig sein.

Aktualität

Dieses Manual entspricht dem Stand bei Erstellung. B Braun behält sich Änderungen im Zuge des technischen Fortschritts vor. Sie erkennen den Änderungsstand an der Index-Nummer in der Fußzeile jeder Seite.

Änderungsdienst

Der Besitz dieses Manuals umfasst nicht automatisch die Aufnahme in den Änderungsdienst. Die Aufnahme in den Änderungsdienst erfolgt durch:

- Teilnahme an einer Technischen Schulung von B. Braun Melsungen oder
- schriftlichen Auftrag an den B. Braun Vertrieb (kostenpflichtig).

Verantwortlichkeit des Herstellers

Der Hersteller, Zusammenbauer, Errichter oder Einführer betrachtet sich nur dann für die Auswirkung auf die Sicherheit, Zuverlässigkeit und Leistung des Gerätes als verantwortlich, wenn

- Montage, Erweiterungen, Neueinstellungen, Änderungen oder Reparaturen durch von ihm ermächtigte Personen ausgeführt werden,
- die elektrische Installation des betreffenden Raumes den Anforderungen VDE 0107, VDE 0100 Teil 710 bzw. IEC 60364-7-710 und nationalen Festlegungen entspricht,
- das Gerät in Übereinstimmung mit der Gebrauchsanweisung und dem Service-Manual verwendet wird,
- die sicherheitstechnischen Kontrollen regelmäßig durchgeführt werden,
- bei Wartungs-, Reparatur- und Service-Arbeiten am Gerät ein aktuelles und dem Änderungsstand entsprechendes Manual verwendet wird,
- der Servicetechniker am angebotenen Änderungsdienst teilnimmt,
- der Techniker an einer technischen Schulung von B. Braun auf das entsprechende Gerät teilgenommen hat.

Qualitätsmanagement

B. Braun ist zertifiziert nach DIN EN ISO 9001 und ISO 13485. Diese Zertifizierung umfasst auch Wartung und Service.

Das Gerät ist CE gekennzeichnet. Die CE-Kennzeichnung bestätigt die Übereinstimmung dieses Gerätes mit der „Richtlinie des Rates über Medizinprodukte 93/42/EWG" vom 14.06.1993.

Reparatur und Prüfung

Eine Schulung darf nur durch B. Braun durchgeführt werden. Der Besitz des Manuals berechtigt nicht zur Reparatur. Richtlinien für elektrostatisch gefährdete Bauelemente (ESD-Richtlinien) sind zu beachten.

Nach jeder Reparatur ist die Durchführung einer Geräteprüfung bzw. einer Gerätediagnose erforderlich.

ESD-Hinweise

Halbleiter-Bauteile können durch elektrostatische Entladungen zerstört werden. Insbesondere MOS-Bauteile können durch die Einwirkung elektrostatischer Felder beschädigt werden, auch ohne dass es zu einer entladenden Berührung gekommen ist. Diese Beschädigungen sind nicht immer sofort erkennbar. Sie können auch erst nach längerer Betriebszeit zu Spätausfällen von Geräten führen.

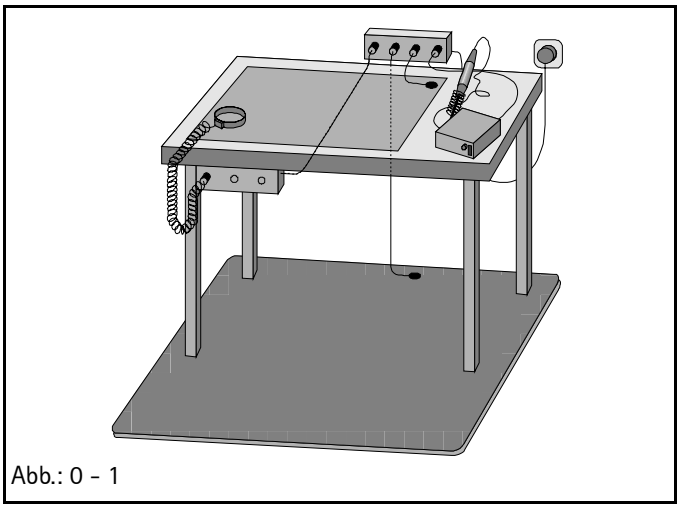


Abb.: 0 - 1

Jeder Arbeitsplatz, auf dem ESD-Bauteile oder Leiterplatten be- oder verarbeitet werden, muss entsprechend den Richtlinien mit den erforderlichen Statikschutzmaßnahmen ausgerüstet sein.

Jeder Arbeitsplatz muss einen Tischbelag aus elektrisch leitfähigem Material besitzen. Tischbelag und Lötkolben oder Lötstationen müssen über Schutzwiderstände an das Erdpotential angeschlossen sein.

Der Stuhl sollte antistatisch ausgerüstet sein. Der Fußboden oder die Bodenmatte sollten aus einem elektrisch leitfähigen Material bestehen.

Das Personal muss mit einem elektrisch leitfähigen Armgelenkband über entsprechende Schutzwiderstände an eine zentrale Erdpotentialschiene angeschlossen sein. Es reicht, die Schutzleiterkontakte der Steckdosen zu benutzen. Nach Möglichkeit sollte Baumwollkleidung getragen werden, um elektrostatische Aufladungen zu vermeiden. Möglichst elektrisch leitfähiges Schuhwerk tragen.

Ersatzteile und Prüfmittel

Ausschließlich Original-Ersatzteile verwenden. Keine Eingriffe an Baugruppen, die zum Komplettaustausch vorgesehen sind. Die jeweils benötigten Ersatzteile sind in den Reparaturbeschreibungen aufgeführt.

Für die Kalibrierung seiner Prüfmittel ist jeder Prüfer selbst verantwortlich. Original-Prüfmittel können bei B. Braun kalibriert werden. Nähere Informationen auf Anfragen.

Hervorhebungen

Mit den nachfolgend beschriebenen Hervorhebungen werden zusätzliche Hinweise und Warnungen besonders markiert:

Hinweis

Wird für zusätzliche oder spezielle Hinweise zu Informationen und Arbeitsschritten verwendet.

ACHTUNG

Wird bei Arbeitschritten mit einem möglichen Schaden oder Defekt an dem Gerät, System oder einem angeschlossenen Gerät eingefügt.

VORSICHT

WIRD BEI ARBEITSSCHRITTEN VERWENDET, WELCHE PERSONEN GEFÄHRDEND SEIN KÖNNEN.

Verweise auf Kapitel werden in der Form
(siehe „Hervorhebungen" ➨ S. 0 - 8)
dargestellt.

Verweise auf Abbildungen oder Tabellen werden in der Form
Abb.: 2 - 3 oder Tabelle 2 - 1
dargestellt.

Verweise auf Positionsnummern in Abbildungen werden in der Form
(Abb.: 1 - 1 / Pos. 1)
dargestellt. Hierbei bedeutet „Abb.: 1 - 1" die Bildnummer und „Pos. 1" die Positionsnummer innerhalb des Bildes.

Im PDF-Format dieses Service-Manuals erscheinen diese Verweise grün. Mit einem Mausklick auf den Verweis wird zur Quelle des Verweises gesprungen.

Menübefehle werden wie folgt dargestellt:
Menü ***Datei***.

Abkürzungsverzeichnis

Nachfolgend werden spezielle und nicht allgemein gültige Abkürzungen, welche in dieser Service-Anleitung verwendet werden, aufgeführt.

ESD	Electrostatic Discharge
PCA	Patientcontrolled Analgesia (Patientenkontrollierte - Analgesie (Schmerztherapie))
STK	Sicherheitstechnische Kontrollen
TEMP	Temperatur

Kontakte 0

Technische Schulung

B. Braun Melsungen AG
34 212 Melsungen

Deutschland

Karola Theis
Telefon: +49 (0) 5661 / 71 - 37 25
Fax: +49 (0) 5661 / 75 - 37 25
e-mail: karola.theis@bbraun.com

International

Thomas Wagener
Fax: +49 (0) 5661 / 75 - 28 91
e-mail: thomas.wagener@bbraun.com
Dirk Peters
Fax: +49 (0) 5661 / 75 - 46 68
e-mail: dirk.peters@bbraun.com

Anmeldung zur Technischen Schulung

Eine Anmeldung zu einer Technischen Schulung ist nur über den zuständigen Außendienstmitarbeiter möglich.

Bestellung von Ersatzteilen und Prüfmitteln

B. Braun Melsungen AG
Postfach 11 20
34 209 Melsungen

Krankenhaus- und KH- Zuliefer-Kunden

Telefon: (08 00) 2 27 28 24
Fax: (05661) 71 37 98

Fachhändler und Sanitätshäuser

Telefon: (05661) 71 36 28/29
Fax: (05661) 71 35 50

Techniker International (Intercompany)

Nadja Machal
Fax: +49 (0) 5661 / 75 - 47 89
e-mail: nadja.machal@bbraun.com

Service Hotline Inland

Telefon: (08 00) 2 27 28 25
Fax: (0 56 61) 71 - 37 98
E-Mail: technischer_service_medical@bbraun.com

Service Hotline Ausland

Karl Tippel, Tanja Kördel
Telefon: +49 (0) 56 61 71 - 35 25
Fax: +49 (0) 56 61 71 - 35 26
E-Mail: karl.tippel@bbraun.com
E-Mail: tanja.koerdel@bbraun.com

0 Kontakte

Ersatzteil-Rücksendungen und Prüfmittel	B. Braun Melsungen AG Schwarzenberger Weg 73-79 Wareneingang Werk C 34 212 Melsungen
Sicherheitsbeauftragter (§ 30 MPG)	Dr. Dirk Woitaschek e-mail: dirk.woitaschek@bbraun.com

Das Gerät im Überblick 1

Aufbau

Der Perfusor® fm ist eine kompakte, stapelbare Spritzenpumpe. Hochpräzise fördernd, gleichermaßen zur Verabreichung kleiner und größerer Volumina.

- Standardförderbereich: 0,1 ml/h bis 200 ml/h.
- Einstellbarer Maximalwert (max. 999,9 ml/h), im Serviceprogramm änderbar.
- Bedienung über Folientastatur.
- Anzeige über LED- und LCD-Display sowie 4 Leuchtdioden.
- Spritzenwechsel halbautomatisch.
- Funktionsablauf und Überwachung mikroprozessorgesteuert.

Für ein erweitertes Einsatzspektrum können Speicherkarten nachgerüstet werden (Erweiterungsport vorhanden). Umschaltung zwischen normaler und erweiterter Betriebsart über Tastatur.

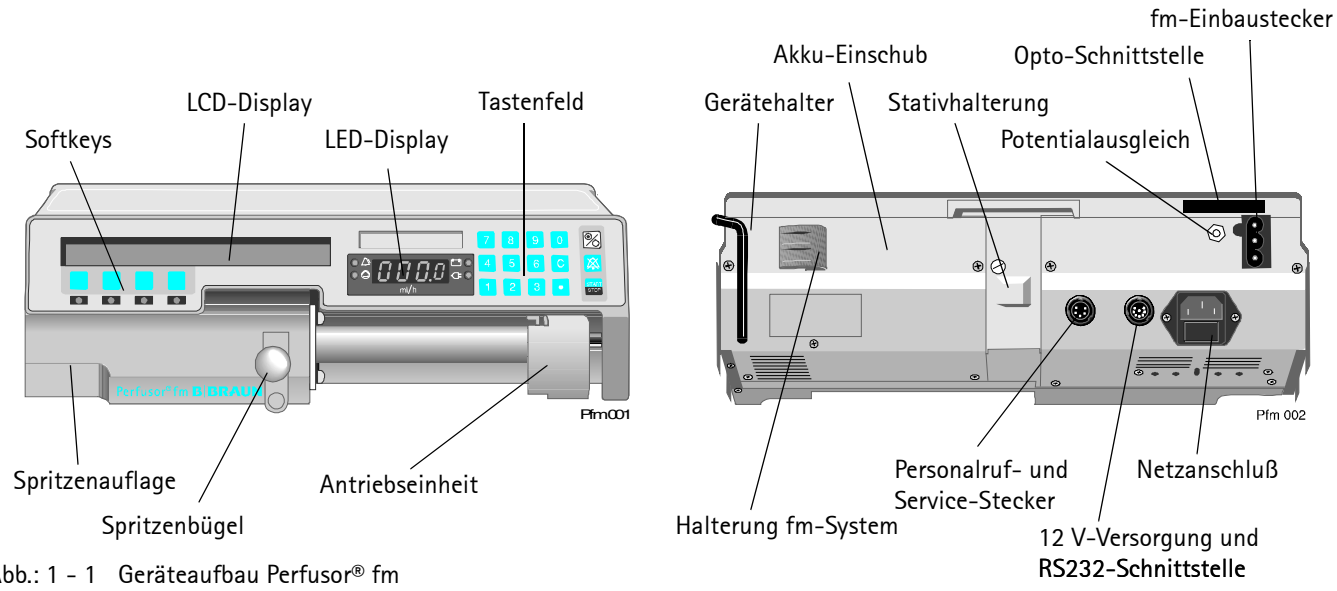
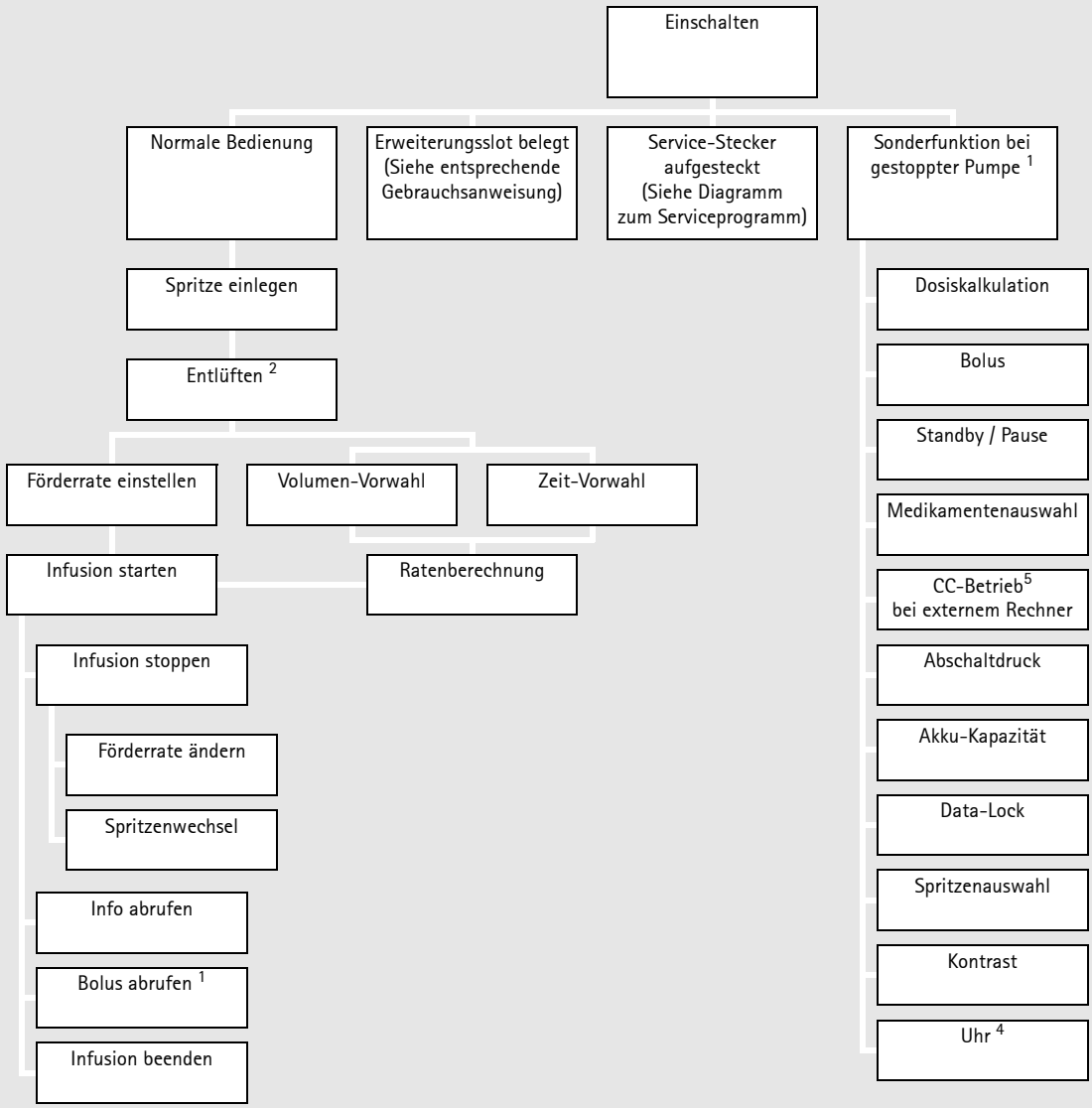


Abb.: 1 - 1 Geräteaufbau Perfusor® fm

Diagramm zum Bedienablauf



[1] Funktion nur verfügbar, wenn im Serviceprogramm freigeschaltet.

[2] Ab Softwareversion PFAC im Service-Programm sperrbar.

[3] Ab Softwareversion PFAD00001.

[4] Ab Softwareversion PFAD00002

[5] Entfällt ab Softwareversion PFAE00002

Abb.: 1 - 2

Detaillierte Informationen siehe Gebrauchsanweisung.

Funktion

Zwei voneinander unabhängige Mikroprozessor-Systeme steuern und überwachen die Hardware. Entsprechend ihrer Funktion werden sie als Kontroll- bzw. Funktionsprozessor bezeichnet. Beide Systeme arbeiten mit unabhängigen Taktfrequenzen und greifen auf unterschiedliche Programm- und Datenspeicher zu. Alle sicherheitsrelevanten Funktionen werden von beiden Mikroprozessoren bearbeitet und gegenseitig auf Übereinstimmung des Resultats geprüft. Dazu dienen der KF- und der FK-Zwischenspeicher (KF- und FK-Latch).

Das Blockschaltbild (Abb.: 1 - 3) zeigt die Struktur des Perfusor® fm.

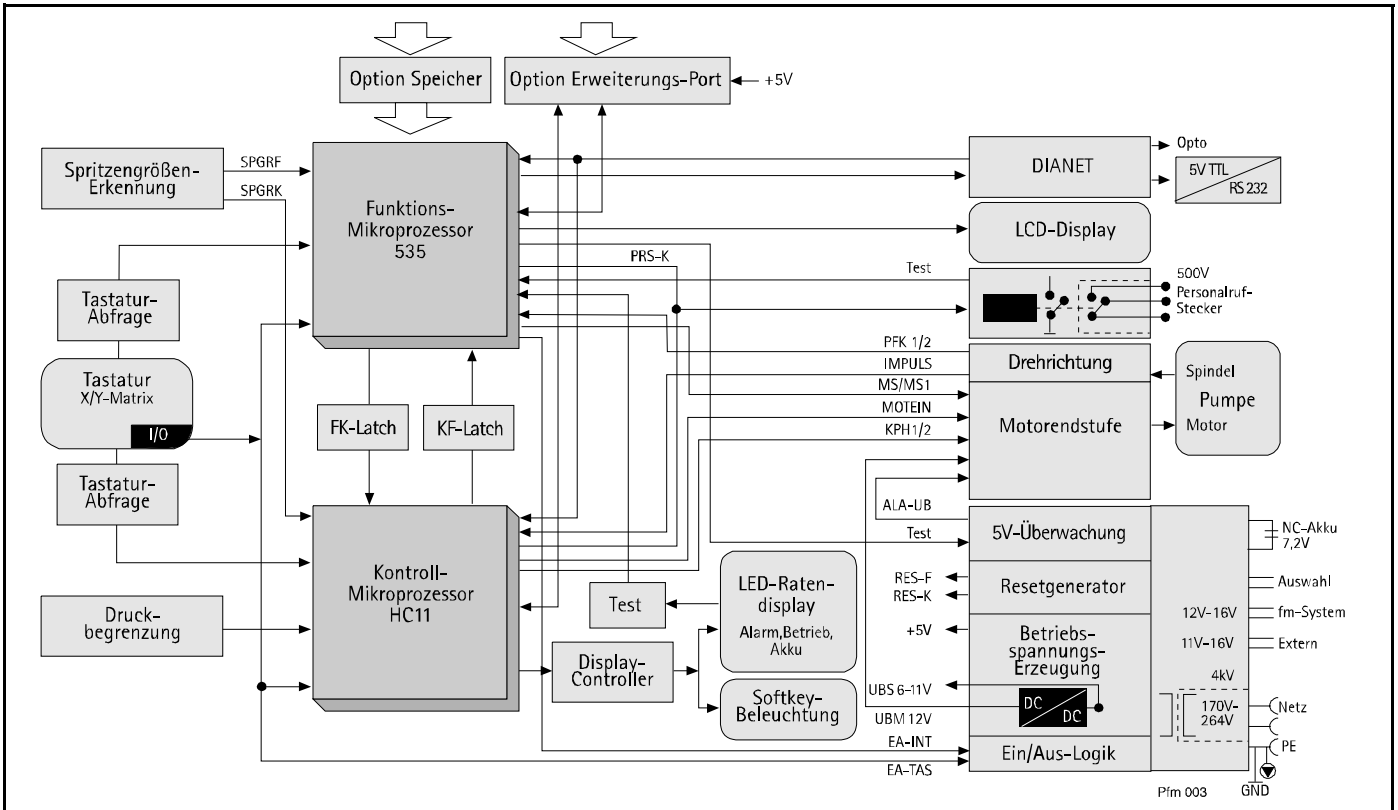


Abb.: 1 - 3

Interner Anschlußplan Leiterplatten

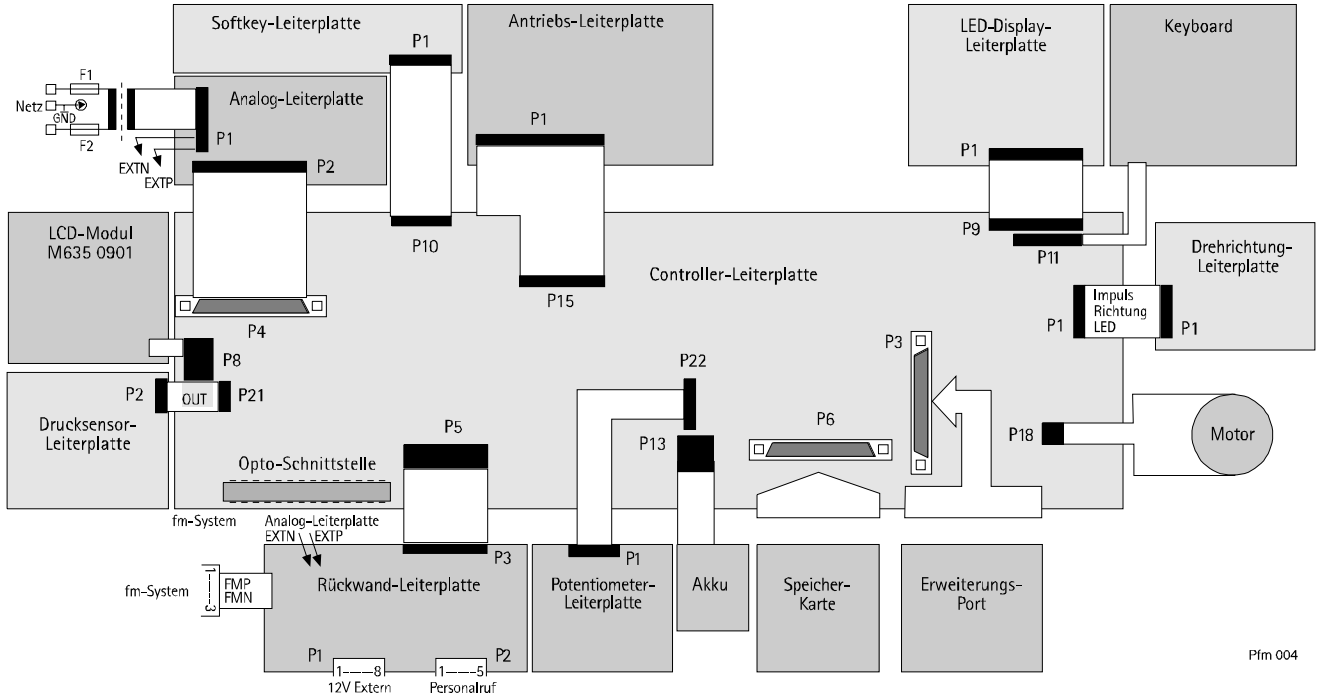


Abb.: 1 - 4

Motorsteuerung

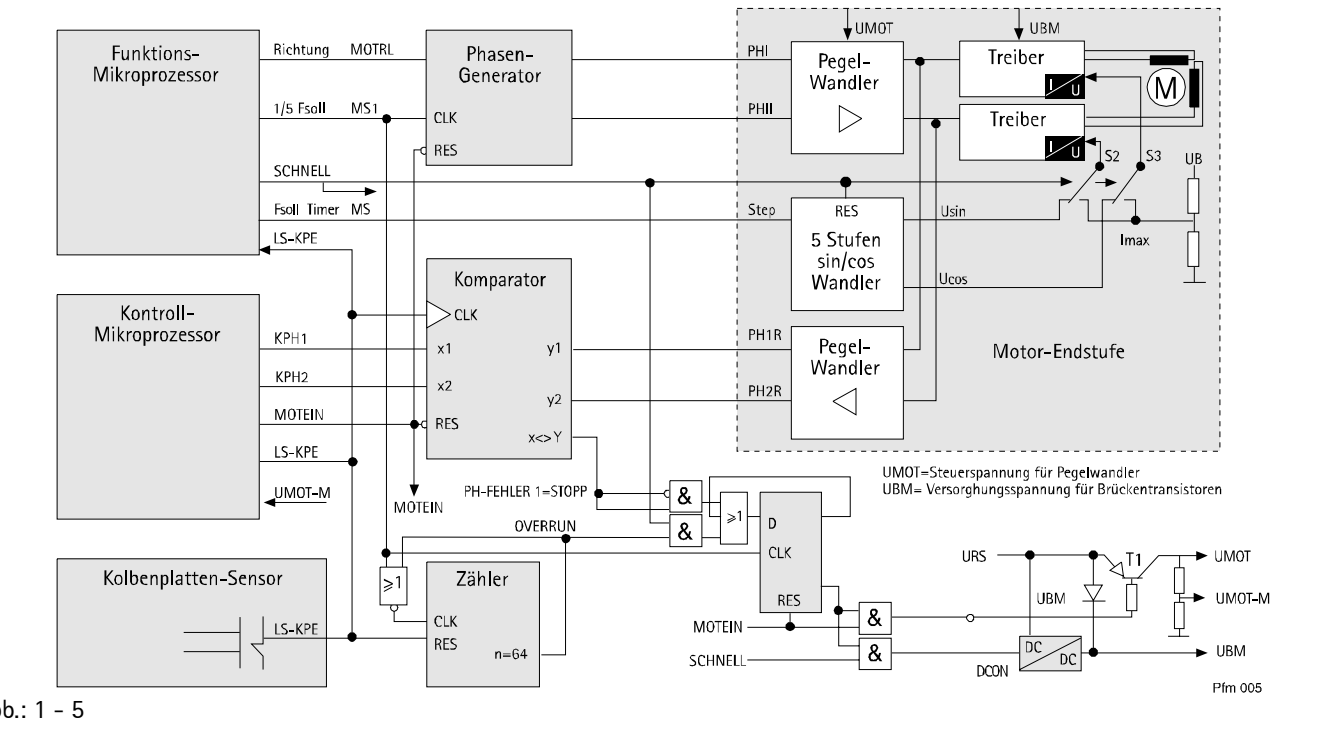


Abb.: 1 - 5

Antrieb

Der Antrieb besteht aus Antriebseinheit inkl. Haltekrallenmotor und Kolbenplatten-Sensor sowie dem Schrittmotor, der über einen Zahnriemen mit der Antriebseinheit verbunden ist.

Der Pumpenmotor kann im Pumpenbetrieb und im Spritzenwechselbetrieb (Schnelllauf vorwärts und rückwärts) arbeiten.

- Motor-Operation: Schnellauf

Im Schnellauf wird der Vergleicher abgeschaltet (keine Soll-Phasenlage vorgegeben). Die Stromquellen der Treiber werden durch das (Schnell)-Signal auf I max geschaltet und der sin/cos-Wandler umgangen. Beim Vorwärtsbetrieb fährt der Antrieb bis zur Reaktion des Kolbenplatten-Sensors vor. An die Stelle des Vergleichers tritt ein Zähler, der die Motorschritte nach Berührung der Kolbenplatte auf max. 64 begrenzt. Der verbleibende Bremsweg wird im Mikroschrittbetrieb zurückgelegt. Im Fehlerfall wird so die Spritze beim Spritzenwechsel nicht ausgedrückt. Der Pegelwandler schaltet das (Overrun)-Signal nach Erkennen der Kolbenplatte aus. Die ordnungsgemäße Abschaltung des Schnellaufs erfolgt über Sensor sowie über Kontroll- und Funktions-Mikroprozessor. Die Funktion des Kolbenplatten-Sensors und der Zähler-Abschaltung wird nur beim ersten Spritzenwechsel nach dem Einschalten getestet.

Im Rückwärtsbetrieb wird der Motor in Mikroschritten rückwärts gedreht. Die Ist-Phasenlage, (KPH I), wird mit der Soll-Phasenlage, (KPH II), verglichen. Bei Übereinstimmung der Signale wird die (MS1)-Spannung über T1 an die Treiber geschaltet. Verläßt die Kolbenplatte den Sensor, wird durch das (Schnell)-Signal auf den Vollschrittbetrieb umgeschaltet und der Motor auf Maximalfrequenz beschleunigt.

- Motor-Operation: Pumpenbetrieb

Der Motor wird in 48 Schritten pro Umdrehung bipolar von der Motorendstufe angesteuert. Jeder Vollschritt wird in fünf Mikroschritte unterteilt. Der Timer des Funktions-Mikroprozessors erzeugt die fünffache Schrittwechselfrequenz (MS-A und MS-B) als PWM-Signal als Referenzsignal für die Motorstromkomparatoren. Nach jedem fünften Mikroschritt wird eine positive Flanke (MS1) auf den Phasengenerator.

Dieser erzeugt hieraus die Phasenlage des (PH I) und (PH II) für die Stromrichtung der Motorwicklungen. (MOTRL) aktiviert den Rückwärtslauf.

Zur Erkennung eines möglichen Ansteuerfehlers wird die Phasenlage des Motors aus der Endstufe als (PH1R)- und (PH2R)-Signal auf den Hardware-Komparator zurückgeführt. Mit jedem Phasen-

wechsel wird die Ist- mit der Soll-Phasenlage, (KPH1) und (KPH2), des Kontroll-Mikroprozessors verglichen. Nur bei Übereinstimmung wird (UBS) über einen Transistor als (UMOT)-Spannung an die Pegelwandler geschaltet. Dabei wird das Abschaltvermögen des Komparators getestet und durch das (UMOT-M)-Signal überwacht.

- Verhalten bei Fehlfunktionen

Reaktionszeit bei Überförderung weniger als zehn Millisekunden bei höchster Rate. Ein externer Hardware-Vergleicher schaltet den Motor nach dem ersten fehlerhaft ausgeführten Mikroschritt ab. Bei der vorhandenen Getriebeuntersetzung von 104 Schritten pro Millimeter ergibt sich bei Abschaltung nach einem fehlerhaften Vollschritt (Spritze größter Durchmesser) max. 6,3 Mikroliter Fehlervolumen (entspricht 6,3 % des Einstundenvolumens bei einer Förderrate von 0,1 ml/h).

Damit kann auch im größten Fehlerfall (Kurzschluß beider Prozessoren und des Datenbus) eine Reaktion bei Ansteuern der Motorendstufe erfolgen.

Der Vergleicher blockiert die Endstufe, wenn die Soll-Phasenlage von der Ist-Phasenlage abweicht. Im Fehlerfall wird er damit zum unabhängigen zweiten Abschaltweg. Dieser wird ebenfalls im Einschalttest geprüft.

Kolbenplatten-Sensor

Der Kolbenplatten-Sensor verhindert ein vorzeitiges Entleeren der Spritze beim Spritzenwechsel. Das Erkennen der Kolbendruckplatte der Spritze ermöglicht ein gerichtetes Abbremsen des Pumpenmotors sowie die Steuerung der Haltekrallen. Funktionsweise siehe Grafik.

- Austausch:

Der Kolbenplatten-Sensor ist ein Teil der Antriebseinheit und kann nicht einzeln ausgewechselt werden.

- Test:

Im Antriebstest vor dem "Suchen" der Spritze wird die Beweglichkeit der Sensorplatte getestet. Dadurch wird sichergestellt, daß das Anstoßen der Sensorplatte an die Kontrollplatte erkannt wird und die Haltekrallen funktionsfähig sind.

Wenn keine Spritze vorhanden ist, wird die Sensorplatte durch eine federnde Membran auf ca. 2 Millimeter Abstand zum Punkt des mechanischen Kraftschlusses gehalten.

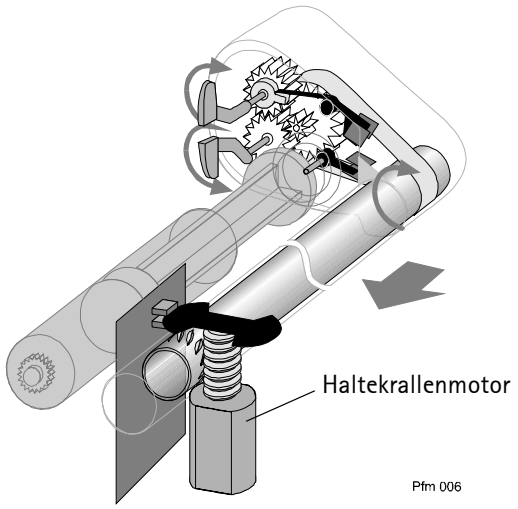


Abb.: 1 - 6

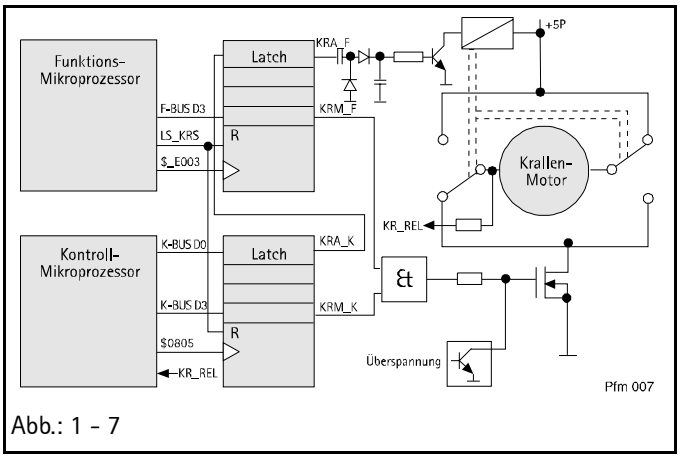


Abb.: 1 - 7

Beim Testlauf wird der Antrieb in die hintere Endposition gefahren und die Haltekralle so weit geschlossen, daß die Sensorplatten-lichtschranke abdunkelt. Über die Krallenmotor-lichtschranke wird die Anzahl der Umdrehungen zwischen "Kralle offen" und der mechanischen Blockade des Schneckenrades durch den Kraftschluß der Sensorplatte gezählt. Die Anzahl der Umdrehungen muß in einem plausiblen Bereich liegen. Anschließend wird die Haltekralle erneut in die Position "offen" gebracht.

- Haltekrallen - Steuerung bei Fehlfunktion:

Ein Ausfall der Haltekrallen in Richtung "Kralle offen" könnte zur Selbstentleerung der Spritze durch Unterdruck führen. Um dies zu verhindern, kann der Krallenmotor durch einen "ersten Fehler" nur in Richtung "Kralle geschlossen" bewegt werden (z.B. Kurzschluß im Ansteuertransistor). Ein Öffnen der Haltekrallen durch einen "ersten Fehler" ist ausgeschlossen. Zur Umkehr der Drehrichtung wird ein zweikanaliges, diversitäres und dynamisches Signal erzeugt. Die Wirksamkeit der Ansteuerung wird beim Einschalttest getestet.

Zubehör

Bezeichnung	Best. – Nr.
Gerätezuleitung 200 - 240 V	3450 2718
Gerätezuleitung 100 - 120 V	3450 5423
Poleclamp	3450 9054
Universalklemme (kompl.)	3450 5857
PCA-Modul Einbausatz (kpl.)	0871 6013
bestehend aus:	
Speicherkarte PCA	3450 7990
Erweiterungskarte PCA	3450 7981
Anschlußplatte Patiententaster	3450 7973
Patiententaster PCA	3450 7949
Konfigurationsstecker PCA	3450 7957
History-Modul	0871 4878

Für Ihre Informationen:

Software-Update

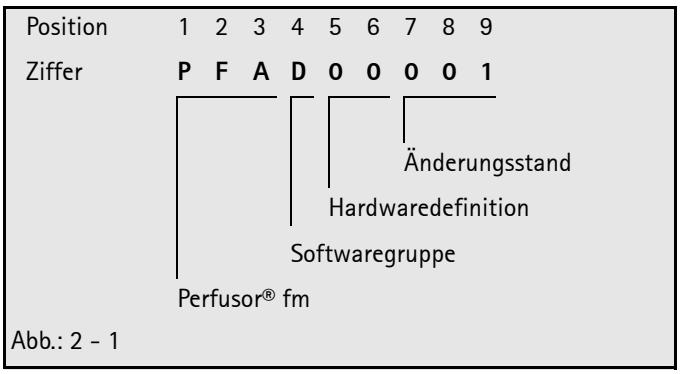


Abb.: 2 - 1

Bezeichnung	Best. - Nr.
Update Kit PFAD00004	3450 9046
Update Kit PFAE00004	3450 904B
Update Kit PFBD00001 (für PCA)	3450 6322
Update Kit PFBE00001 (für PCA)	3452 1283
Schnittstellen-Leitung	0871 1658

Die größere Ziffer für den Änderungsstand ersetzt immer die kleinere. So wird z.B. PFAE00002 durch PFAE00004 abgelöst.

Geräte mit altem Softwarestand z.B. PFAC00002 können auf den neuen Stand z.B. PFAE00004 umprogrammiert werden.

Bei Änderung der Softwaregruppe (Abb.: 2 - 1) sind auch die Gerätefunktionen geändert. Also unbedingt Geräteanwender informieren (z.B. durch Einweisung und Tausch der Gebrauchsanweisung – Softwarecodierung z.B. PFAE steht auf Deckblatt der Gebrauchsanweisung).

Hinweis

Nach dem Update Gerät kennzeichnen! Der neue Softwarestand muß für den Bediener erkennbar sein!

Nur ältere durch neuere Software ersetzen, niemals umgekehrt (also niemals z.B. PFAD00001 durch PFAC00002 ersetzen!).

Auf einer Station sollten alle Geräte den gleichen Softwarestand und die gleiche Grundeinstellung besitzen, um Bedienfehler zu vermeiden.

Hinweis

Updates müssen zur Registrierung an B. Braun gemeldet werden. Hinweis des Update-Programms sowie Beilagen beachten!

2 Software

Kompatibilität

Kombination der Software Perfusor® fm, PCA Modul

Perfusor® fm	PCA Modul
PFAB00001	PFBC
Ab PFAB00002	PFBD
Ab PFAD00004	PFBD / PFBE

Tabelle 2 - 1

Hinweis

Die Software des PCA-Moduls PFBC ist auf Wunsch über PC auch auf PFBD und danach ggf. auch auf PFBE updatebar (nicht dirket von PFBC auf PFBE). Kompatibilität zur Gerätesoftware beachten.

Hinweis

Ab Gerätesoftwareversion PFAD00002 kann ein History-Modul eingebaut werden.

Freigegebene Software

Software PFAAxxxxx

Diese Ausführung ist aus sicherheitstechnischen Gründen zurückgezogen und durch Software PFAB00001 oder PFAC00002 ersetzt worden.

Software PFAB00001

Diese Software ist die Basissoftware.

Software PFAC00002

Funktionserweiterung / Änderung:

- Online-Ratenverstellung (im Serviceprogramm freischaltbar).
- Bolusfunktion wahlweise mit Volumenbegrenzung oder mit Doppeltastenbetätigung ohne Volumenbegrenzung.
- Funktion Intervallbolus (im Serviceprogramm freischaltbar).
- Bolusrate bis 1800 ml/h einstellbar.
- Zeit für Spritzenvoralarm (im Serviceprogramm zwischen 3 und 30 Minuten vorwählbar).
- Antriebstest nur einmal nach Einschalten des Gerätes.
- Bei Alarm blinkt das LED-Display mit AAAA.
- Betriebsstundenanzeige in Sonderfunktion "Akkukapazität".

- Funktion Entlüften ist im Serviceprogramm ein- und ausschaltbar.
- Doppelte Rateneingabe (im Serviceprogramm freischaltbar).
- Das Serviceprogramm ist um die Unterpunkte 0370 (Menue) und 0380 (Spritzenvoralarmzeit) erweitert.

Software PFAD00001

Funktionserweiterung:

- Sonderfunktion Dosiskalkulation
- Zusätzliche Anzeige Betriebsstundenzähler in INFO, SF Akku, PASSIV Betrieb
- Dianet-Vorschlagsdaten auch bei laufender Infusion.

Änderungen:

- Sonderfunktion Bolus geändert.

Software PFAD00002

Funktionserweiterung:

- Protokollfunktion mit Speicherkarte History.
- Sonderfunktion Uhr

Software PFAD00003

Funktionserweiterung:

- Personalruf mit abschaltbarem Einschaltimpuls
- History-Modul mit Ereignis Spritze greifen, Spritze lösen
- Speicherung der Alarme bei Defekten, abrufbar im Serviceprogramm Menü 230
- Einschaltimpuls anwählbar
- Gerätealarm 160 = Folientastatur defekt

Änderungen:

- EMV Verbesserung der Störfestigkeit

Software PFAD00004

Funktionserweiterung:

- Test Krallenüberwachung (zeitliche Toleranz erweitert)

Software PFAE00002

Funktionserweiterung:

- Sonderfunktion Dosiskalkulation: Speicherung der Dosiswerte Konzentration und Dosisrate über das Ausschalten (auch

ohne Data Lock). Onlineratenverstellung und Bolusgabe auch in Dosiskalkulation möglich.

- Personalruf bei Voralarm über Serviceprogramm Menü 330 abschaltbar.
- Mit Prüfadapter zeigt die Akkuanzeige die Sollkapazität im Wechsel mit Istkapazität an.
- Dauer der Dianet^{Star}-Modusanzeige im Serviceprogramm Menü 390.
- DIANET-Adresse für PCA im Serviceprogramm Menü 150 einstellbar.
- Neue Spritzen.
- Gerätealarm 079 = LCD-busy-Signal fehlt.
- Gerätealarm 180 = FMEA-Testvariablen für Dianet^{Star} in einem unzulässigen Zustand

Änderungen:

- Kommunikationsprotokoll DIANET durch Dianet^{Star} ersetzt.
- Volumen / Zeitvorwahl zählt abwärts.
- Sonderfunktion Standby, Bedienablauf vereinfacht (ohne Zwischenschritte).
- Verbesserte Akku-Erhaltungsladung.
- Spritzennamen geändert.

Software PFAE00003

Änderungen:

- Sonderfunktion Dosiskalkulation:
  Bei Änderung der Konzentration werden Gewicht und Dosisrate automatisch gelöscht.

Software PFAE00004

Funktionserweiterung:

- Zyklischer Akkutest
  (Zur verbesserten Fehlererkennung von defekten Akkuzellen kann die Umbauanweisung "zyklischer Akkutest", Best. - Nr.: 3452 0848, ausgeführt werden.)

Sprachgruppen

Sprachgruppe A:

Deutsch, französisch, holländisch, italienisch

Sprachgruppe B:

Englisch, holländisch, spanisch, castellano (PFAC)

Englisch, holländisch, spanisch, englisch (PFAD)

Sprachgruppe C:

Dänisch, norwegisch, schwedisch, finnisch

Sprachgruppe D:

Spanisch, portugiesisch, englisch, türkisch

Sprachgruppe E:

Tschechisch, polnisch, deutsch, englisch
(ab Software PFAE00003 deutsch durch ungarisch ersetzt)

Fehlermeldungen und Alarme

Alarme des Funktionsprozessors MP 535 werden im LCD-Display angezeigt. Alarme des Kontrollprozessors HC11 im LED-Display. Die Anzeigen sollen helfen, einen Gerätedefekt zu finden. Da nicht alle Defekte betrachtet werden können, ist es bei Gerätedefekten auch möglich, daß andere oder keine Anzeigen als die hier genannten im LCD- / LED-Display erscheinen.

Fehlermeldungen Grundgerät
Software PFAC, PFAD, PFAE

Funktionsprozessor MP 535

LCD-Display	Erläuterung
001	UMOT nicht einschaltbar
002	UMOT noch eingeschaltet trotz Überspannung
003	UMOT noch eingeschaltet trotz MOTEIN=0
004	UMOT noch eingeschaltet trotz Unterspannung
005	RAM Speicher U13 defekt
006	Programmspeicher U75 defekt
007	Kalibrierdaten fehlerhaft EEPROM
008	Unterschiedliche Programmversionen der Prozessoren MP 535 zu hc11
009	PR ist aktiv obwohl keine Übereinstimmung der Signale am Mikroprozessor hc11 und 535. PR 80c535 inaktiv und PR 68hc11 aktiv.
010	LED-Display defekt
011	LED-Display defekt
012	LED-Display defekt
013	LED-Display defekt
014	LED-Display defekt
015	LED-Display defekt
016	LED-Display defekt
017	Erweiterungsport defekt / Erweiterungskarte gesteckt ohne Speicherkarte
041	Lichtschranke Kralle nicht abschaltbar
043	Überwachung LS_KPE auf Dynamik ist defekt
045	Anzahl Krallenumdrehungen nicht plausibel
070	LS-Kolbenplatte defekt
071	EIN/AUS-Taste länger als 14 sec betätigt
072	Programmablauf defekt

Tabelle 2 - 2 (Abschnitt 1 von 2)

LCD-Display	Erläuterung
073	Unterschiedliche Tastaturspalten 80c535 zu 68hc11
074	Test-Bit!=0 außerhalb Einschalttest
076	Programmspeicher defekt
077	Programmspeicher defekt.
078	Reset während Aktiv-Betrieb (Ab Software PFAD00003)
079	LCD-busy-Signal fehlt (Ab Software PFAE00002)

Tabelle 2 - 2 (Abschnitt 2 von 2)

Kontrollprozessor HC11

LED-Display	Erläuterung
100	U63 defekt, RAM-Test findet Fehler
101	U43 Programmspeicher defekt, ROM-Test 1 Fehler
102	U43 Programmspeicher defekt, ROM-Test 2 Fehler
103	Kalibrierdaten aus EEPROM fehlerhaft
104	Netzteil-Test
105	Akku nicht vorhanden/ Akku-Ladestrom fehlt
106	Erweiterungsport defekt
107	Ende Boot-Programm erreicht
108	Kennung Leiterplatte Fehler 80c535 zu 68hc11
120	100 msec Schleife unterbrochen
121	1 msec Takt außer Toleranz
122	1 msec Takt ausgefallen
123	Reset während Aktiv-Betrieb
124	Falsche Drehrichtung beim Antrieb
125	Antrieb steht nicht
126	Antrieb zu schnell
127	Dynamik Drucksensor defekt
128	Überwachung Antriebsmotor findet Fehler
129	Überwachung Krallensteuerung
140	Kolbenplattensensor defekt
141	Ablauf Antriebstest gestört, Testreihenfolge
142	Antrieb, Kralle Lichtschranke
143	Motor nicht eingeschaltet, UMOT nicht da
144	Motorabschaltung U11 schaltet UMOT nicht ab

Tabelle 2 - 3

LED-Display	Erläuterung
145	Phasenvergleicher U12/U34/U64
146	Krallenrelais schließen nicht plausibel
147	Krallenmotor Abschaltweg KRM_F defekt
148	Krallenmotor Abschaltweg KRM_K defekt
149	Krallenrelais Abschaltweg KRA_K defekt
160	Folientastatur defekt
180	FMEA-Testvariable für Dianet^{Star} in einem unzulässigen Zustand (Ab Software PFAE00002)

Tabelle 2 - 3

Fehlermeldungen mit PCA-Modul
Software PFBD, PFBE

Funktionsprozessor 535

LCD-Display	Erläuterungen
0001	UMOT nicht einschaltbar
0002	UMOT noch eingeschaltet trotz Überspannung
0003	UMOT noch eingeschaltet trotz MOTEIN=0
0004	UMOT noch eingeschaltet trotz Unterspannung
0005	RAM Speicher U13 defekt
0006	Programmspeicher U75 defekt
0007	Kalibrierdaten fehlerhaft EEPROM
0008	Unterschiedliche Programmversionen der Prozessoren 80c535 zu 68hc11
0010	LED-Display defekt
0011	LED-Display defekt
0012	LED-Display defekt
0013	LED-Display defekt
0014	LED-Display defekt
0015	LED-Display defekt
0016	LED-Display defekt
0017	Erweiterungsport defekt / Erweiterungskarte gesteckt ohne Speicherkarte
0041	Lichtschranke Kralle nicht abschaltbar
0043	Überwachung LS_KPE auf Dynamik ist defekt
0045	Anzahl Krallenumdrehungen nicht plausibel
0070	LS-Kolbenplatte defekt

Tabelle 2 - 4

LCD-Display	Erläuterungen
0071	EIN/AUS-Taste länger als 14 sec betätigt
0072	Programmablauf defekt
0073	Unterschiedliche Tastaturspalten 80c535 zu 68HC11
0074	Test-Bit!=0 außerhalb Einschalttest

Tabelle 2 - 4

Kontrollprozessor HC11

LED-Display	Erläuterungen
0100	U63 defekt, RAM-Test findet Fehler
0101	U43 Programmspeicher defekt, ROM-Test 1 Fehler
0102	U43 Programmspeicher defekt, ROM-Test 2 Fehler
0103	Kalibrierdaten aus EEPROM fehlerhaft
0104	Netzteil-Test
0105	Akku nicht vorhanden/ Akku-Ladestrom fehlt
0106	Erweiterungsport defekt
0107	Ende Boot-Programm erreicht
0108	Kennung Leiterplatte Fehler KuP zu FuP
0120	100 msec Schleife unterbrochen
0121	1 msec Takt außer Toleranz
0122	1 msec Takt ausgefallen
0123	Reset während Aktiv-Betrieb
0124	Falsche Drehrichtung Antrieb
0125	Antrieb steht nicht
0126	Antrieb zu schnell
0127	Dynamik Drucksensor defekt
0128	Überwachung Antriebsmotor findet Fehler
0129	Überwachung Krallensteuerung
0140	Lichtschranke Kolbenplatte defekt
0141	Ablauf Antriebstest gestört, Testreihenfolge
0142	Antrieb, Kralle Lichtschranke
0143	Motor nicht eingeschaltet, UMOT nicht da
0144	Motorabschaltung U11 schaltet UMOT nicht ab
0145	Phasenvergleicher U12/U34/U64
0146	Krallenrelais schließen nicht plausibel

Tabelle 2 - 5 (Abschnitt 1 von 2)

LED-Display	Erläuterungen
0147	Krallenmotor Abschaltweg KRM_F defekt
0148	Krallenmotor Abschaltweg KRM_K defekt
0149	Krallenrelais Abschaltweg KRA_K defekt
1100	externes RAM defekt
1101	Falsche Adresse EPORT
1102	Hardware Grundgerät - Speicherkarte nicht kompatibel
1103	Software Grundgerät - Speiherkarte nicht kompatibel

Tabelle 2 - 5 (Abschnitt 2 von 2)

Fehlerzustände Antrieb

Die Anzeige erfolgt im LCD Display Zeile oben rechts nur mit Service-Stecker bei Spritze holen und Spritze geben.

LCD-Display	Erläuterungen
E=0	ohne Fehler
E=1	Fehler Kralle
E=2	Fehler Antrieb nicht 0 Position
E=3	Kolbenplatte nicht frei
E=4	Kolbenplatte frei
E=5	Krallenumdrehungen Test auf Spritzenart
E=6	LS 0 Position nicht frei
E=7	Keine Spritze gefunden
E=8	Antriebstest, Lichtschranke Kolbenplatte 1. nicht frei in 0 Position 2. meldet frei, obwohl Krallen Kolbenplatte betätigen
E=9	Fehler Antrieb bei Software PFAB, Kralle nicht offen bei Vorlauf
E=10	Vorlauf-Taste wurde 3 Sekunden nicht bedient

Tabelle 2 - 6

Alarm-Ursachen

1. Druckalarm

Verschluß?

Durchgängigkeit sicherstellen und Leitung knickfrei verlegen. Bolus wird automatisch abgebaut.

Für erneute Infusion START drücken

2. Akku-Alarm

Akku- oder Akku-Voralarm?

Akku-Voralarm 3 min vor Akku-Ende. Danach Akku-Alarm:

Gerät ausschalten. Netzkabel anschließen.

3. Spritzenalarm

Störung bei Spritzenwechsel? Manipulation am Spritzenhalter bei laufender Spritze?

Spritzenbügel ziehen.

Spritzen-Voralarm?

3 bis 30 min bevor Spritze leer.

Hinweis

Zeit kann vom Service eingestellt werden.

4. Standby-Alarm

Alarm nach Ablauf der eingestellten Pause?

Pause abbrechen: Taste unter END drücken.

Pause verlängern: Taste unter EIN drücken.

5. Weitere Alarme/Anzeigen

Ohne Rate?

Rate einstellen.

Gerätedefekt?

Ausschalten und neu starten.

Bei erneutem Alarm, Gerät zum Service.

Software-Grundeinstellungen

Geräte-Nr.: _____

	Menü-Punkt	Vorgabe	Kunden-Modifikation
Standardfunktion	Service-Sprache	deutsch oder englisch	_____
	Anwendersprache	Landessprache	_____
	Alarmtontyp	einstufig	_____
	Personalruf	dynamisch ohne Aus-Alarm, Einschaltimpuls ausgeschaltet	_____
	Max. Rate	200 ml/h	_____
	Stationskennung	leer	_____
	Medikament 0	leer	_____
	Medikament 1 ... 9	Medikament 1 ... 9	_____
	Betriebsalarme	0	_____
	CC-Adresse (nur PCA)[6]	1	_____
	DIANET-Modus-Anzeige[6]	60 Sekunden	_____
Sonderfunktionen	Dosiskalkulation[1]	aus	_____
	Bolus-Funktion	ein	_____
	Standby	ein	_____
	Medikamentenauswahl	aus	_____
	CC-Adresse[2, 5]	aus	_____
	Abschaltdruck	ein	_____
	Akkukapazität	aus	_____
	Data-Lock	aus	_____
	Spritzenauswahl	aus	_____
	Kontrast	aus	_____
	Uhr[2]	aus	_____
SF Menü	Intervall-Bolusgabe	aus	_____
	Entlüftentaste	ein	_____
	Online-Ratenverstellung	ein	_____
	Doppelte Rateneingabe	aus	_____
Anwenderdaten	Abschaltdruck	Stufe 4	_____
	Kontrast	4	_____
	CC-Adresse[5]	1	_____
	Medikament	0	_____
	Data-Lock	aus	_____
	Standby-Zeit	24h00m	_____
	Bolustaste[5]	ein	_____

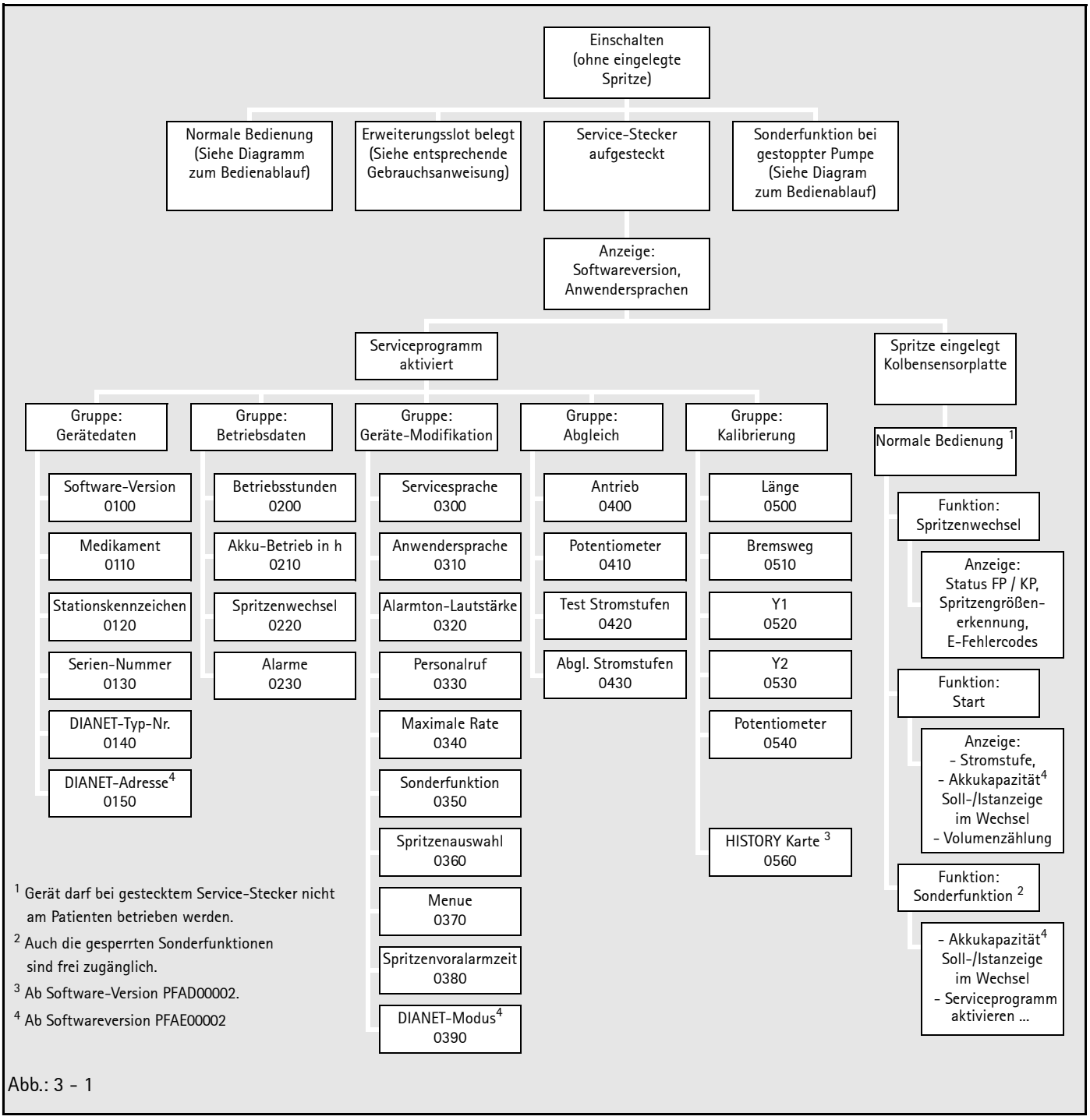
	Menü-Punkt	Vorgabe	Kunden-Modifikation
	Letzte 50 ml Spritze	50 ml Perfusor	
	Letzte 20 ml Spritze	20 ml Perfusor	
	Letzte 10 ml Spritze	10 ml Perfusor	
	Bolusrate	800 ml/h	
	Bolusvolumen[3]	0 ml	
	Spritzenvoralarm	3 min	
Spritzenauswahl	50 ml Perfusor	ein	
	50 ml Proinjekt	ein	
	50/60 ml Terumo[5]	ein	
	50/60 ml Terumo EU[6]	ein	
	50/60 ml Monoject EU[6]	ein	
	50/60 ml Monoject US[6]	ein	
	50/60 ml Sherwood[5]	ein	
	50 ml Omnifix	ein	
	50 ml B-D Plpak 308500[5]	ein	
	50/60 ml B-D Plpak[6]	ein	
	50/60 mlEuroject[6]	ein	
	20 ml Perfusor	ein	
	20 ml Omnifix[1]	ein	
	20 ml B-D Plpak 300913[5]	ein	
	20 ml B-D Plpak EU[6]	ein	
	20 ml Terumo[6]	ein	
	20 ml Monoject EU[6]	ein	
	20 ml Monoject US[6]	ein	
	12 ml Monoject EU[6]	aus	
	12 ml Monoject US[6]	aus	
	10 ml Omnifix	aus	
	10 ml B-D Plpak 300912[5]	aus	
	10 ml B-D Plpak[6]	aus	
	10 ml Terumo[6]	aus	
Kalibrierdaten	Länge (L)	geräteabhängig[4]	
	Bremsweg (B)	geräteabhängig[4]	
	Y1 (Kraft)	geräteabhängig[4]	
	Y2 (Kraft)	geräteabhängig[4]	
	Potentiometer	geräteabhängig[4]	

	Menü-Punkt	Vorgabe	Kunden-Modifikation
Gerätespezifische Daten	DIANET Typ-Nr.	geräteabhängig	_____
	Serien-Nr.	geräteabhängig	_____
	Betriebsstunden	geräteabhängig	_____
	Akkubetriebsstunden	geräteabhängig	_____
	Anzahl Spritzenwechsel	geräteabhängig	_____

[1] ab Software PFAD00001
[2] ab Software PFAD00002
[3] nur Software PFAC00002
[4] Kalibrierdaten werden durch Abgleich erzeugt. – Bei neuer Controller-Leiterplatte sind keine Abgleichwerte für den Antrieb vorhanden (Anzeige: "defekt"). Nach der Montage muß der Antrieb im Serviceprogramm neu abgeglichen werden.
[5] Entfällt ab Softwareversion PFAE00002
[6] Ab Softwareversion PFAE00002

Struktur des Serviceprogramms

Die Darstellung und Beschreibung des Serviceprogramms bezieht sich auf die Version V 00.07, -.08 bzw. -.10. Bei Einsatz von Zusatzspeicherkarten (z.B. PCA) ist der Funktionsumfang erweitert (siehe Zusatzinformation).



[1] Gerät darf bei gestecktem Service-Stecker nicht am Patienten betrieben werden.

[2] Auch die gesperrten Sonderfunktionen sind frei zugänglich.

[3] Ab Software-Version PFAD00002.

[4] Ab Softwareversion PFAE00002

Abb.: 3 - 1

Serviceprogramm aktivieren / beenden

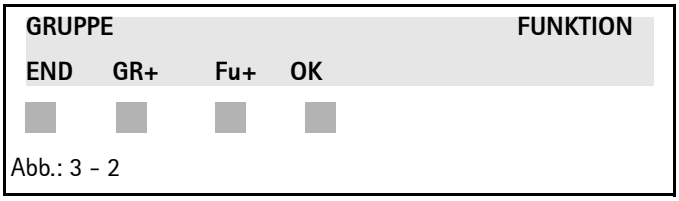


Abb.: 3 - 2

Serviceprogramm aktivieren

1. Service-Stecker auf Personalrufbuchse stecken (keine Spritze eingelegt).

Hinweis

Wird das Gerät mit eingelegter Spritze eingeschaltet bzw. wird nach dem Einschalten eine Spritze eingelegt, kann das Serviceprogramm über die SF-Taste angewählt werden.

2. Gerät einschalten. – ** - Anzeige bestätigt den gesteckten Servicestecker.
3. Softkey-Taste EIN startet das Serviceprogramm. Die rote Alarm-Leuchtdiode blinkt.

FUNKTION

END	Zurück zur Ausgangsfunktion
GR+	Gruppe auswählen
FU+	Funktion innerhalb der Gruppe auswählen
OK	Gewählte Funktion aktivieren oder ggf. mit NEXT zur Unterfunktion

Serviceprogramm beenden

1. Im Hauptmenü END drücken. – Es folgt eine Abfrage zur Datensicherung: "Arbeit sichern ? Ja / Nein".
   J / N beendet Serviceprogramm.
   END führt zur letzten Funktion zurück.
2. Gerät ausschalten und Service-Stecker abnehmen.

Hinweis

Nach dem Beenden des Service-Programms Gerät mindestens 30 Sekunden vom Netz trennen (Arbeitsspeicher löschen). Erst dann wieder einschalten.

Zusätzliche Funktionen bei gestecktem Service-Stecker

Information Softwareversion und Anwendersprache

1. Service-Stecker auf Personalrufbuchse an der Geräterückseite stecken.
2. Ein-/Aus-Taste gedrückt halten (max. 15 s). Im LCD-Display Software-Version und Anwendersprache angezeigt werden.
3. Loslassen der Taste schaltet das Gerät ein.
4. **-Anzeige im LCD-Display bestätigt den gesteckten Service-Stecker.

In diesem Zustand sind:

- Betriebsalarme stumm geschaltet.
- Alle Sonderfunktionen zugänglich (auch die gesperrten).
- Sonderfunktionen z.T. geringfügig verändert (Bespiel: SF Akkukapazität hat Tasten für 0 Min./5 Min.-Vorgabe).

Weitere verfügbare Informationen

1. Schritte 1. - 4. wie vorstehend beschrieben ausführen.
2. Spritze einlegen (Kolbensensorplatte muß gedrückt sein).

Funktion Spritzenwechsel (Spritzenbügel ziehen):

- Anzeige des Programmstatus des Funktionsprozessors 535 und des Kontrollprozessors hc11.
- Anzeige der Spritzengrößenerkennung getrennt nach Mikroprozessoren.
- Anzeige des E-Fehlercodes für die Antriebseinheit (siehe „Fehlerzustände Antrieb" ➨ S. 2 - 10).

Funktion Start (Start-Taste drücken):

- Anzeige der aktiven Stromstufe.
- Anzeige Volumenzählung im Ratendisplay.

Gerätedaten

Software-Version **Funktion 0100**

1. Unterfunktionen mit NEXT auswählen.
2. Aktuelle Software-Stände werden im LCD-Display angezeigt:
   - Grundgeräte-Version.
   - Anwendersprachen.
   - Serviceprogramm-Version.
   - Servicesprachen.
   - Speicherkarten: Unterfunktion nur bei installierten Karten mit eigenem Programm aufrufbar (z.B. PCA).
3. Mit END zurück zur Ausgangs-Funktion.

Medikamentenname **Funktion 0110**

Speicher für max. 10 Medikamente à 20 Zeichen.

1. NEXT-Taste zur Anzeige der gespeicherten Medikamente.
2. CLR löscht angezeigten Eintrag.
3. JA ermöglicht Änderungen am Medikamentennamen:
   Cursor mit NEXT auf Zeichenstelle bewegen.
   Mit << oder >> Zeichen aus der 1. Zeile auswählen.
4. Den Vorgang für jedes Zeichen wiederholen.
5. Mit END zurück zur Ausgangsfunktion.

Stationskennzeichen **Funktion 0120**

Eingabe und Anzeige stationsabhängiger Gerätekennzeichnung. Kontinuierliche Anzeige bei abgeschaltetem Gerät am Netz.

1. CLR löscht angezeigten Eintrag. JA ermöglicht Änderungen:
   Cursor mit NEXT auf Zeichenstelle bewegen.
   Mit << oder >> Zeichen aus 3. Zeile auswählen.
2. Den Vorgang für jedes Zeichen wiederholen.
3. Mit END zurück zur Ausgangsfunktion.

Serien-Nummer **Funktion 0130**

Die angezeigte Nummer muß mit der Nummer auf dem Typenschild übereinstimmen (wird für den CC-Betrieb verwendet).

1. JA aktiviert Eingabe-Modus.
2. Eingabe über numerische Tastatur.
3. JA übernimmt geänderte oder neue Nummer.
4. Mit END zurück zur Ausgangs-Funktion ins Hauptmenü.

DIANETtyp-Nummer **Funktion 0140**

Angezeigte Nummer muß mit der Dt-Nummer auf Typenschild übereinstimmen (wird für den CC-Betrieb verwendet).

1. JA aktiviert Eingabe-Modus.
2. Eingabe über numerische Tastatur.
3. JA übernimmt geänderte oder neue Nummer.
4. Mit END zurück zur Ausgangs-Funktion.

DIANET-Adresse **Funktion 0150**[6]

Die DIANET-Adresse wird nur für das PCA-Modul benötigt.

1. JA aktiviert Eingabe-Modus.
2. Eingabe über numerische Tastatur.
3. JA übernimmt geänderte oder neue Nummer.
4. Mit END zurück zur Ausgangs-Funktion.

[1] Ab Software PFAC00002
[2] Ab Software PFAD00001
[3] Ab Software PFAD00002
[4] Ab Software PFAD00003
[5] Entfällt ab Softwareversion PFAE00002
[6] Ab Softwareversion PFAE00002

Betriebsdaten

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Code	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**

Beispiel für Alarm „Spritze leer"

0	Akku leer (Akkualarm)
1	Spritze leer
2	Druckalarm
3	Standbyzeit abgelaufen (2 min)
4	Standbyzeit abgelaufen (Sonderfunktion)
5	CC-Alarm (Schnittstelle)
6	Volumenende (nicht im CC-Betrieb). Im CC-Betrieb wird vorgewähltes Volumen abgearbeitet. Volumenende im CC-Betrieb ist kein Betriebsalarm
7	Zeitende (nicht im CC-Betrieb). Zeitvorwahl im CC-Betrieb nicht möglich
8	Spritzenalarm
9 bis 14	frei (ohne Bedeutung)
15	Betriebsalarm

Abb.: 3 - 3

Betriebsstunden **Funktion 0200**

1. OK aktiviert die Anzeige.
2. Mit END zurück zur Ausgangsfunktion.

Akku-Betriebsstunden **Funktion 0210**

1. OK aktiviert die Anzeige.
2. Mit END zurück zur Ausgangsfunktion.

Spritzenwechsel **Funktion 0220**

Die Anzahl der durchgeführten Spritzenwechsel wird angezeigt. Es werden nur Spritzenwechsel berücksichtigt, bei denen die Spritze von der Kralle korrekt erfaßt wurde.

1. OK aktiviert Anzeige der Anzahl.
2. Mit END zurück zur Ausgangs-Funktion.

Alarme **Funktion 0230**

Die letzten 10 Betriebsalarme können abgerufen werden.

Darstellung als Binärcode (16 Bits) im LCD-Display dargestellt. Dabei ist jeweils ein Bit der Ziffernfolge von 0 auf 1 gesetzt.

1. OK aktiviert Alarm-Anzeige.
2. Mit Taste (+) und (-) Betriebsalarme -01 bis -10 anzeigen.
3. Mit CLR werden Betriebsalarme gelöscht.
4. Mit END zurück zur Ausgangsfunktion.

Ab Software PFAD00003 werden auch Gerätealarme (GA) angezeigt, z.B. GA=xxx yyy (xxx = Prozessor 535, yyy = Prozessor hc11).

Mit CLR werden die Alarme der Gerätedefekte sofort gelöscht.

Gerätemodifikationen

Servicesprache **Funktion 0300**

Es kann zwischen Englisch und Deutsch gewählt werden.

1. OK aktiviert Funktion.
2. Mit NEXT Sprache auswählen.
3. Mit JA bestätigen.
4. Mit END zurück zur Ausgangs-Funktion.

Anwendersprache **Funktion 0310**

Es stehen vier Anwendersprachen je Sprachgruppe (softwareabhängig) zur Auswahl.

1. OK aktiviert Funktion.
2. Mit NEXT Sprache auswählen. Sprachen-Nr. und Software-Version werden angezeigt.
3. Mit JA bestätigen.
4. Mit END zurück zur Ausgangs-Funktion.

Alarmton-Lautstärke **Funktion 0320**

Es kann zwischen den folgenden Alarmarten gewählt werden:

- Einstufig: Dauerton (65 dBA).
- Unterdrückung aller akustischen Betriebsalarme für die ersten 10 Minuten. Nur bei angeschlossenem Personalruf zulässig. (Von außen am Gerät kennzeichnen - Aufkleber nach Zeichn. M00710 00 00 F04)

1. OK aktiviert Funktion.
2. Mit NEXT Alarmtonart auswählen.
3. Mit JA bestätigen.
4. Mit END zurück zur Ausgangs-Funktion.

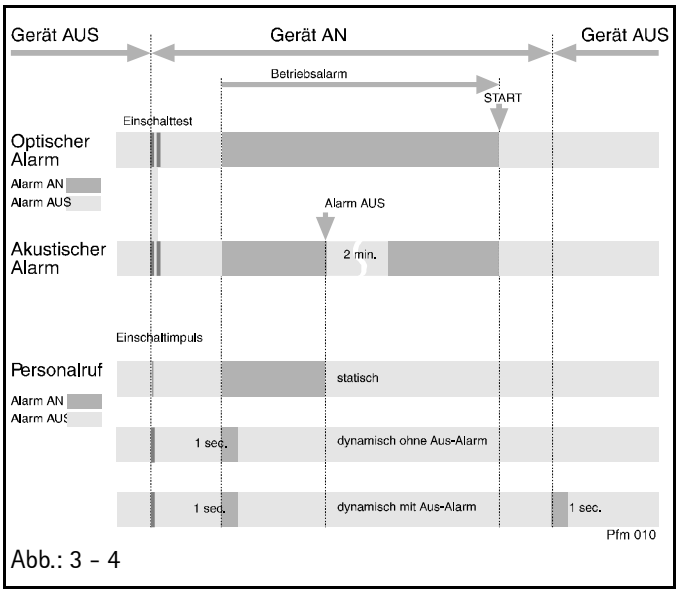


Abb.: 3 - 4

Personalruf **Funktion 0330**

Es kann zwischen den Einstellungen gewählt werden:

- Statisch ohne Aus-Alarm.
- Dynamisch ohne Aus-Alarm.
- Dynamisch mit Aus-Alarm.
- Einschaltimpuls ein/aus[4]
- Personal-Ruf bei Voralarm ein/aus[6]

1. OK aktiviert Funktion.
2. Mit NEXT Personalrufart auswählen.
3. Mit JA bestätigen.
4. Mit END zurück zur Ausgangs-Funktion.

Maximale Rate **Funktion 0340**

Die Standardeinstellung beträgt 200 ml/h. Der Wert kann zwischen 0,1 und 999,9 ml/h verändert werden.

1. OK aktiviert Funktion.
2. Maximale Rate über Eingabetastatur eingeben.
3. Mit JA bestätigen.
4. Mit END zurück zur Ausgangs-Funktion.

[1] Ab Software PFAC00002.
[2] Ab Software PFAD00001
[3] Ab Software PFAD00002
[4] Ab Software PFAD00003
[5] Entfällt ab Softwareversion PFAE00002
[6] Ab Softwareversion PFAE00002

Sonderfunktionen **Funktion 0350**

Hier kann die Verfügbarkeit einer Sonderfunktion auf der Bedienoberfläche eingestellt werden. Eine deaktivierte Sonderfunktion wird auf der Bedienoberfläche nicht angezeigt.

Bei Sperrung aller Sonderfunktionen wird der SF-Softkey bei Normalbetrieb im LCD-Display nicht angezeigt. - Einstellbare Sonderfunktionen:

- Dosiskalkulation[2]
- Bolus-Funktion
- Standby-Funktion
- Medikamentenauswahl
- CC-Betrieb
- Kontrast

1. OK aktiviert die Funktion.
2. Mit NEXT Sonderfunktionen wählen.
3. Mit JA, NEIN Funktionen ein- bzw. ausschalten.
4. Mit END zurück zur Ausgangs-Funktion.

Spritzenauswahl **Funktion 0360**

Die verfügbaren Spritzentypen können im Serviceprogramm ein- oder ausgeschaltet werden. Ein deaktivierter Spritzentyp wird auf der Bedienoberfläche nicht angezeigt. Verfügbare Spritzentypen:

- 10 ml Omnifix[1]
- 20 ml Original Perfusor Spritze (OPS)
- 50 ml OPS

Weitere Spritzentypen auf Anfrage. Die verwendeten Spritzen müssen über eine sicherheitstechnische Zulassung verfügen.

1. OK aktiviert die Funktion.
2. Mit NEXT Spritzentypen anwählen.
3. Mit JA, NEIN Funktionen ein- bzw. ausgeschalten.
4. Mit END zurück zur Ausgangs-Funktion.

[1] Spritze mit 10ml-Adapter betreiben oder im Serviceprogramm deaktivieren.
[2] Ab Software PFAC00002.

Menü **Funktion 0370**[1]

Hier kann die Verfügbarkeit von Menüs auf der Bedienoberfläche eingestellt werden:

- Zweifache Rateneingabe
- Online Rateneingabe
- Entlüften Taste
- Intervall Bolus

1. OK aktiviert Funktion.
2. Mit NEXT Menü anwählen
3. Mit JA / NEIN Menü ein- bzw. ausschalten.
4. Mit END zurück zur Ausgangs-Funktion.

Spritzenvoralarmzeit **Funktion 0380**[1]

Hier kann die Spritzenvoralarmzeit (3 bis 30 Minuten) eingestellt werden:

1. OK aktiviert Funktion.
2. Mit Zifferntasten Spritzenvoralarmzeit eingeben.
3. Mit JA Spritzenvoralarmzeit quittieren.
4. Mit END zurück zur Ausgangs-Funktion.

DIANET-Modus-Anzeige **Funktion 0390**[6]

Hier kann die Nachleuchtdauer (0 - 255 Sekunden) der DIANET-Modus-Anzeige eingestellt werden:

1. OK aktiviert Funktion.
2. Mit Zifferntasten Nachleuchtdauer eingeben.
3. Mit JA Nachleuchtdauer quittieren.
4. Mit END zurück zur Ausgangs-Funktion.

[1] Ab Software PFAC00002.
[2] Ab Software PFAD00001
[3] Ab Software PFAD00002
[4] Ab Software PFAD00003
[5] Entfällt ab Softwareversion PFAE00002
[6] Ab Softwareversion PFAE00002

Abgleich

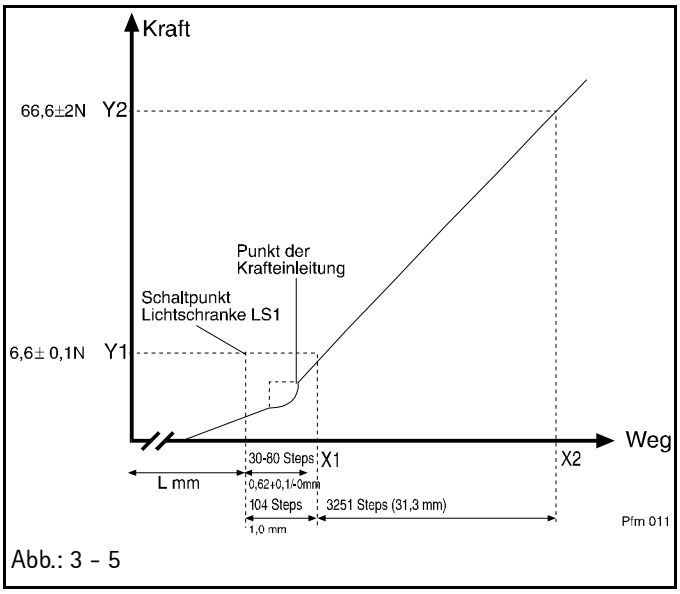


Abb.: 3 - 5

Prüfmittel **Best. - Nr.**

Abgleichlehre Antrieb 0770 1535

Antrieb **Funktion 0400**

Der Abgleich des Antriebs erfolgt mit Abgleichlehre Antrieb. Folgende Werte werden vollautomatisch ermittelt:

- Länge des Antriebs in Motorschritten L.
- Bremsweg in Motorschritten B.
- Abgleich des Drucksensors Y1, Y2.

Automatischen Abgleich nicht unterbrechen, sonst Wiederholung erforderlich.

1. OK aktiviert Funktion.
2. Erneutes OK startet das Suchen der Nullposition.
3. Abgleichlehre einlegen.
4. OK startet Abgleich.
5. Länge, Kraft Y1, Kraft Y2 und Bremsweg werden automatisch ermittelt. Werte werden im LCD-Display angezeigt.
6. Wenn die Werte innerhalb der Grenzen der Sollwerte liegen, mit JA Speichern des automatischen Abgleichs bestätigen.
   Länge L: 1030-1400,
   Kraft Y1: 29000 -33000,
   Kraft Yd: 1050-3000,
   Bremsweg B: 30-80
7. Mit END zurück zur Ausgangs-Funktion.

Abgleich Kraft Y1

Vom Bezugspunkt aus wird der Antrieb um 1,0 mm vorgeschoben. Hieraus resultiert eine Stauchung der Spritzen-Abgleichlehre um 0,4 mm. In diesem Arbeitspunkt ist die Spritzen-Abgleichlehre auf eine Kraft von 6,6 Newton kalibriert. Schaltpunkt LS1 + 104 Motorschritte ("kleine Kraft = 6,6 - 0,1 Newton").

Abgleich Kraft Y2

Vom Bezugspunkt aus wird der Antrieb um 32,3 mm vorgeschoben. Hieraus resultiert eine Stauchung der Spritzen-Abgleichlehre um 32,7 mm. In diesem Arbeitspunkt ist die Spritzen-Abgleichlehre auf eine Kraft von 66,6 Newton abgeglichen. Schaltpunkt LS1 + 3355 Step ("große Kraft: = 66,6 + 2 Newton"). Nach Abgleich der Kraftmessung wird der An-

trieb mit Positioniergeschwindigkeit bis zum hinteren Anschlag bewegt.

Abgleich Bremsweg B

Der Antrieb fährt vom hinteren Anschlag aus bis zum Schaltpunkt des Kolbenplatten-Sensors. Von hier aus wird der Punkt der Krafteinleitung gesucht. Dieser Punkt liegt in einer Entfernung von <30 bis >80 Motorschritte. Bremsweg = Schaltpunkt LS1 bis Kraftanstieg. Bremsweg = <30 bis >80 Motorschritte.

Abgleich Antriebslänge L

Die Antriebslänge L ist die Länge der Spritzen-Abgleichlehre (122,0 mm) + Weg von hinterem Anschlag bis Lichtschranke LS1 (Kolbenplatten-Sensor). Dies entspricht: Antriebslänge = 12688 Motorschritte + L Motorschritt von hinterem Anschlag bis LS1.

Potentiometer **Funktion 0410**

Der Abgleich ist nötig, um den Durchmesser der eingelegten Spritze erfassen zu können und damit eine sichere Erkennung des Spritzenvolumens zu gewährleisten. Die Wertebereiche für 10, 20 und 50 ml Spritzen werden ermittelt. Grundlage der Berechnung sind die Werte der 20 und 50 ml OPS-Spritzen.

1. OK aktiviert Funktion.
2. 20 ml Potentiometer-Lehre einlegen und mit Bügel sichern.
3. Ergebnis mit OK bestätigen und auf 50 ml Spritze schalten.
4. 50 ml-Lehre einlegen und mit Bügel sichern.
5. Mit Ok Meßwert bestätigen und Spritzenbügel vollständig öffnen.
6. Mit Ok Meßwert bestätigen.
7. Mit JA Abgleich merken und zurück ins Hauptmenü.
8. Mit END zurück zur Ausgangsfunktion.

Abgleich Im Normalbetrieb mit Potentiometer-Abgleichlehre max. 50 ml überprüfen. Durchmesser muß erkannt werden.

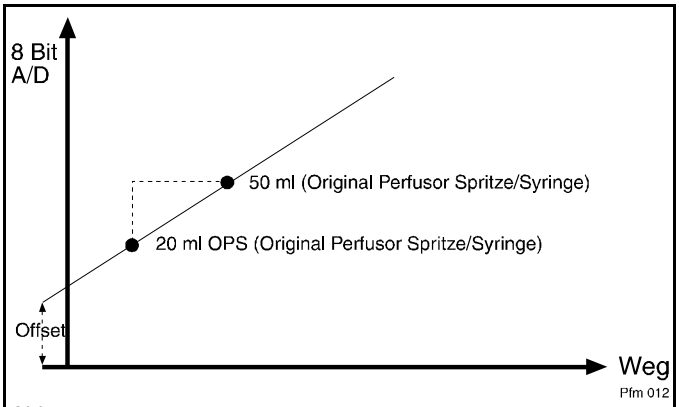


Abb.: 3 - 6

Test-Stromstufen **Funktion 0420**

Vortrieb für den Antriebsmotor in 4 Stromstufen. Damit ist definiert, wieviel Kraft auf die Spritze aufgebracht werden kann. Diese Funktion ist eine redundante Druckbegrenzung. Für den Test Stromstufenlehre oder Manometer in Verbindung mit 50 ml OPS-Spritze verwenden (siehe „Sicherheitstechnische Kontrolle STK" ➨ S. 7 - 1).

1. OK aktiviert Funktion.
2. Nullposition wird gesucht.
3. Stromstufenlehre oder 50 ml Spritze einlegen und mit Spritzenbügel verriegeln.
4. Mit OK starten.
5. Stromstufe 0 wird geprüft.

ACHTUNG

Stromstufe 3 darf nicht geprüft werden, da das System durch eine ggf. mögliche Überlastung beschädigt werden kann.

6. Stromstufe 1 und 2 mit NEXT aktivieren und prüfen.
7. Mit END wird die Nullposition gesucht und in die Ausgangsfunktion geschaltet. Während des Suchvorganges nicht END drücken!

VORSICHT

DIE ABGLEICHLEHRE DARF BEIM ENTNEHMEN NICHT VORGESPANNT SEIN. VERLETZUNGSGEFAHR.

8. Abgleichlehre entnehmen.
9. Mit STOP abbrechen.

Abgleich Stromstufen **Funktion 0430**

Diese Funktion darf nicht genutzt werden. Sie ist nur für den werksinternen Test bestimmt.

Kalibrierung

Nur zum Auslesen. Werden die Werte verändert, muß mit kalibrierten Prüfmitteln neu abgeglichen werden.

Länge (Antrieb) **Funktion 0500**

1. OK aktiviert Funktion.
2. Über Eingabetastatur könnte der Wert geändert werden.
3. Eingabe mit JA bestätigen.
4. Mit END zurück ins Hauptmenü.

Funktion	Toleranzbereich	
Länge L	min. 1030	max. 1400
Kraft Y1	min. 29000	max. 33000
Kraft Yd	min. 1050	max. 3000
Bremsweg B	min. 30	max. 80

Tabelle 3 - 1 Grenzwerte

Bremsweg **Funktion 0510**

1. OK aktiviert Funktion.
2. Über Eingabetastatur könnte der Wert geändert werden.
3. Eingabe mit JA bestätigen.
4. Mit END zurück ins Hauptmenü.

Kraft Y1 **Funktion 0520**

1. OK aktiviert Funktion.
2. Über Eingabetastatur könnte der Wert geändert werden.
3. Eingabe mit JA bestätigen.
4. Mit END zurück ins Hauptmenü.

Kraft Y2 **Funktion 0530**

1. OK aktiviert Funktion.
2. Über Eingabetastatur könnte der Wert geändert werden.
3. Eingabe mit JA bestätigen.
4. Mit END zurück ins Hauptmenü.

Potentiometer **Funktion 0540**

Kalibrierwerte für die Spritzenerkennung.

1. OK aktiviert Funktion.
2. Mit NEXT kann zwischen Kontroll- und Funktionsmikroprozessor umgeschaltet werden.
3. Mit END zurück ins Hauptmenü.

History-Karte **Funktion 0560**[1]

Zur Installation der History-Karte.

1. OK aktiviert Funktion.
2. Mit CLR History-Karte aktivieren. Mit Druck auf die Taste CLR wird das Protokoll direkt auf der Karte gelöscht und die aktuelle Softwareversion und die Serien-Nr. eingetragen.
3. Mit END zurück.

[1] Ab Software PFAD 00002

Für Ihre Informationen:

4.1 Netzsicherungen

Bezeichnung	Best. - Nr.
Feinsicherung T 0,315 A für 230 / 240 V (10 Stück) .	3477 0534
Feinsicherung T 0,63 A für 110 / 120 V (10 Stück) . . .	3477 0267

Hinweis

Nur angegebene Sicherungstypen verwenden.

Austausch

1. Spreizklemmen in Pfeilrichtung drücken (Sicherungsfach Kaltgeräte-Einbaustecker) und herausziehen.
2. Sicherungen tauschen.
3. Sicherungsfach wieder schließen. Nur angegebene Sicherungstypen verwenden.

Prüfung

Bei Netzbetrieb muß LED-Netz-Kontrolleuchte leuchten.

4.2 Akku

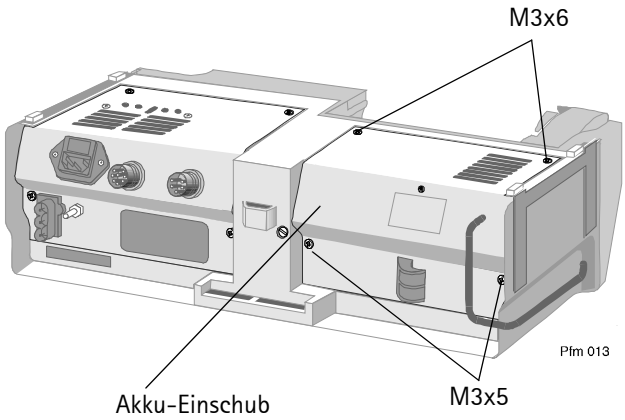


Abb.: 4 - 1

Bezeichnung	Best. - Nr.
1,8 Ah Akku (hightemp)	3450 6357

Austausch

Bei Anzeige <2h trotz Volladung wird Akkuwechsel empfohlen.

1. 2 Schrauben mit Fächerscheiben an der Rückwand und 2 Schrauben mit Fächerscheiben an der Unterseite lösen.
2. Akku-Einschub herausziehen.
3. Verbindungskabel von der Controller-Leiterplatte abziehen und Kabelbinder lösen.
4. Akku austauschen.
5. Neuen Akku mit Kabelbindern befestigen. Die Anschlussadern des Akkus müssen zur Geräteoberseite hin abgehen.
6. Dauerton durch Halten der Ein-/Aus-Taste quittieren bis kurze Töne zu hören sind.
7. Akku-Einschub wieder einsetzen.
8. Akku laden.

Hinweis

Defekte Akkus müssen ordnungsgemäß entsorgt werden, z.B. zurückschicken an B. Braun Melsungen AG, Wareneingang.

Prüfung

Nach 16 Stunden Ladezeit muß im LCD-Display annähernd die volle Laufzeit angezeigt werden.

4.3 Gerätefüße

Bezeichnung	Best. - Nr.
Gummifüße (Satz à 4 Stück)	3477 3983
Gerätefüße links, komplett	3450 7671
Gerätefüße rechts, komplett	3450 7680

Austausch

1. Schrauben entfernen und Kunststoffteil komplett tauschen.

Hinweis

Die Gummifüße lassen sich auch einzeln wechseln. Sie können bei abgenommenen Gerätefüßen nach hinten herausgenommen werden.

4.4 Spritzenadapter

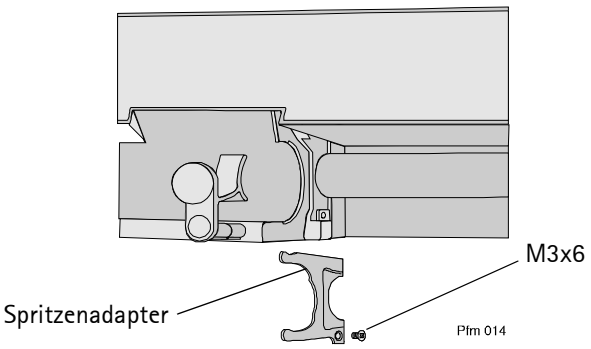


Abb.: 4 - 2

Bezeichnung **Best. - Nr.**

Adapter für 20 bis 50 ml Spritze. 3450 7540

Adapter für 10 ml Spritze 3450 7558

Austausch

Für Demontage Antriebseinheit ausfahren.

1. Schraube lösen. Spritzenadapter demontieren und austauschen. Schraube mit Loctite 242 mittelfest sichern.

Hinweis

Bei Verwendung des 50 ml Adapters müssen alle 10 ml Spritzen gesperrt sein. 10 ml Spritzen nur bei Verwendung des 10 ml Adapters freischalten, dabei andere Spritzengrößen sperren.

4.5 Spritzenbügel

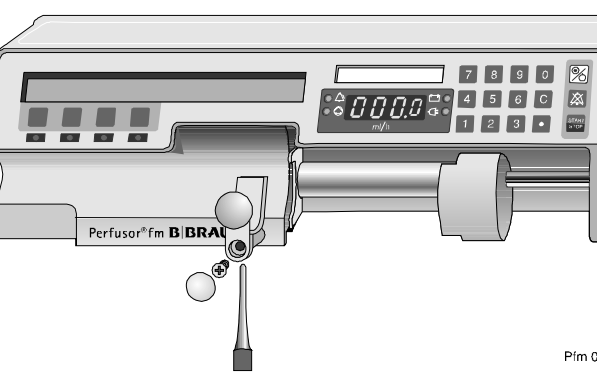


Abb.: 4 - 3

Bezeichnung **Best. - Nr.**

Spritzenhalter ohne Blindstopfen 3477 3843

Austausch

1. Sicherungskappe durchstechen und heraushebeln.
2. Achse des Bügels durch Loch im Gehäuseboden mit Dorn fixieren.
3. Schraube lösen, Bügel austauschen.
4. Neue Schraube einsetzen (nicht die alte), mit Loctite 242 mittelfest sichern und Kappe aufsetzen.
5. Potentiometerabgleich durchführen.

Prüfung

Spritzenerkennung abgleichen. Dazu Abgleich / Potentiometer im Serviceprogramm durchführen.

4.6 Netztrafo

Bezeichnung	Best. - Nr.
Netztrafo 200 - 240 V ohne Verdrahtung	3450 7450
Steckerschild E (200 - 240 V)	Auf Anfrage
Netztrafo 100 - 120 V ohne Verdrahtung	3450 8023
Steckerschild E (100 - 120 V)	Auf Anfrage

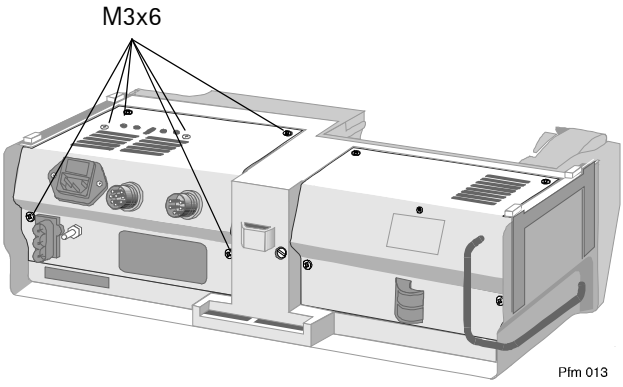


Abb.: 4 - 4

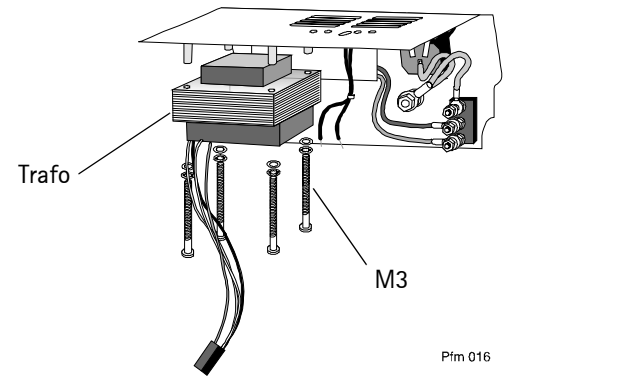


Abb.: 4 - 5

Austausch

1. Schrauben lösen und mit U- und Zahnscheiben an der Rückwand und an der Geräteunterseite abnehmen.
2. Netzteil-Einschub herauskippen.
3. Verbindungskabel von Analog- und Controller-Leiterplatte abziehen.
4. Schrauben am Netztrafo lösen.
5. Verbindungskabel zur Netzbuchse (primärseitig) und zur Analog-Leiterplatte (sekundärseitig) vom Trafo ablöten.
6. Trafo austauschen.
7. Neuen Schrumpfschlauch über Kabel ziehen (Primär: Größe 2, sekundär: Größe 1).
8. Anschlußkabel anlöten und Lötstellen mit Schrumpfschlauch isolieren.
9. Montage in umgekehrter Reihenfolge. Schrauben des Transformators mit Loctite sichern.

Prüfung

Elektrische Sicherheit prüfen (siehe „Prüfung nach Reparatur“ ➨ S. 5 - 1).

4.7 Gehäusehaube

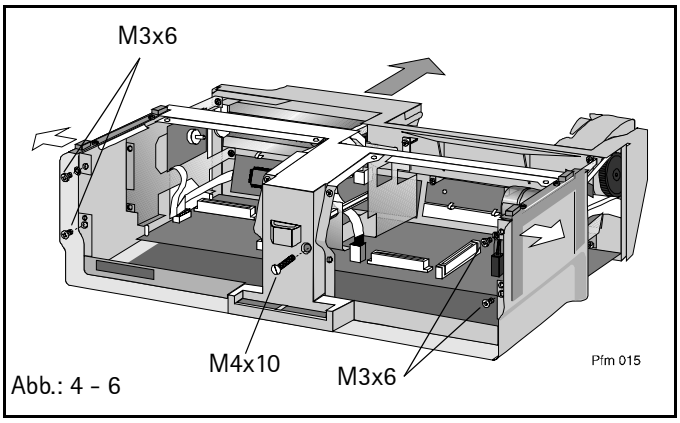


Abb.: 4 - 6

Bezeichnung	Best. - Nr.
Gehäusehaube mit Beschriftung und Gerätefüßen	
deutsch	3450 7426
französisch	3450 4460
holländisch	3450 7779
italienisch	3450 7787
englisch	3450 7795
spanisch	3450 7809
dänisch	3450 7817
norwegisch	3450 7829
schwedisch	3450 7833
finnisch	3450 7841
portugiesisch	3450 7850
tschechisch	3450 7868
polnisch	3450 7876
castellanisch	3450 7884
türkisch	3450 7892
Kurzgebrauchsanleitung	3452 1291

Austausch

1. Akku ausbauen (siehe „Akku" ➨ S. 4 - 2).
2. Netztrafo ausbauen (siehe „Netztrafo" ➨ S. 4 - 4).
3. Analog-Leiterplatte herausziehen.
4. Siegel- und Sicherungskappe durchstechen und entfernen.
5. Schraube mit Zahnscheibe am Zuganker entfernen.
6. An der Geräterückseite Schrauben mit Zahnscheiben entfernen.
7. Gerätehaube austauschen.
8. Montage in umgekehrter Reihenfolge.
9. Abdeckung der Opto-Schnittstelle umbauen.

Prüfung

- Abstandsmaß Bedieneinheit prüfen (siehe „Abstandsmaß Bedieneinheit" ➨ S. 8 - 2).
- Funktion und elektrische Sicherheit prüfen (siehe „Prüfung nach Reparatur" ➨ S. 5 - 1).

4.8 Gerätehalter

Bezeichnung	Best. - Nr.
Gerätehalter komplett incl. Drehrastung	3450 7655

Austausch

1. Akku-Einschub herausnehmen (siehe „Akku" ➨ S. 4 - 2).
2. Schrauben des Griffs mit U-Scheiben entfernen.
3. Tragegriff oder Drehrastung an der Innenseite des Akku-Einschubs austauschen.
4. Montage in umgekehrter Reihenfolge.

4.9 Scharnierhaken

Bezeichnung	Best. - Nr.
Scharnierhaken	3477 3924

Austausch

1. Akku-Einschub herausnehmen (siehe „Akku" ➨ S. 4 - 2).
2. Schrauben entfernen.
3. Scharnierhaken austauschen.
4. Montage in umgekehrter Reihenfolge.

4.10 Trägerblech Akku-Einschub

Bezeichnung	Best. - Nr.
Trägerblech Akku-Einschub	3450 7477

Austausch

1. Akku ausbauen (siehe „Akku" ➨ S. 4 - 2).
2. Scharnierhaken ausbauen (siehe „Scharnierhaken" ➨ S. 4 - 6).
3. Trägerblech Akku-Einschub tauschen.
4. Montage in umgekehrter Reihenfolge.

4.11 Potentialausgleich

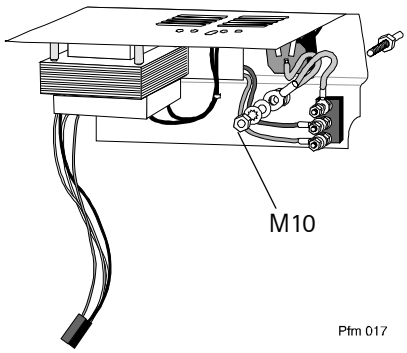


Abb.: 4 - 7

Bezeichnung	Best. - Nr.
Potentialausgleichsbolzen	3477 0550

Austausch

1. Netzteil-Einschub herausnehmen (siehe „Netztrafo" ➨ S. 4 - 4).
2. Mutter mit Zahn- und U-Scheibe entfernen.
3. Erdungskabel entfernen.
4. Mutter mit Zahnscheibe entfernen.
5. Potentialausgleichsbolzen tauschen.
6. Montage in umgekehrter Reihenfolge. Dabei Lage der Unterlegscheiben beachten.

Prüfung

Elektrische Sicherheit prüfen (siehe „Prüfung nach Reparatur" ➨ S. 5 - 1).

4.12 Kaltgeräte-Einbaustecker

Bezeichnung	Best. - Nr.
Kaltgeräte-Einbaustecker	3450 5644

Austausch

1. Netzteil-Einschub demontieren (siehe „Netztrafo" ➨ S. 4 - 4).
2. Schrumpfschlauch an den Kabelschuhen entfernen.
3. Anschlußkabel (L, N, SL) ablöten.
4. Schrauben lösen und Kaltgeräte-Einbaustecker entfernen.
5. Neuen Schrumpfschlauch über Kabel ziehen.
6. Anschlußkabel anlöten und mit Schrumpfschlauch isolieren. Dabei auf richtige Klemmenbelegung achten.
7. Zusammenbau in umgekehrter Reihenfolge. Netzsicherung F1 und F2 einsetzen.

Prüfung

Elektrische Sicherheit prüfen (siehe „Prüfung nach Reparatur" ➨ S. 5 - 1).

4.13 fm-Einbaustecker

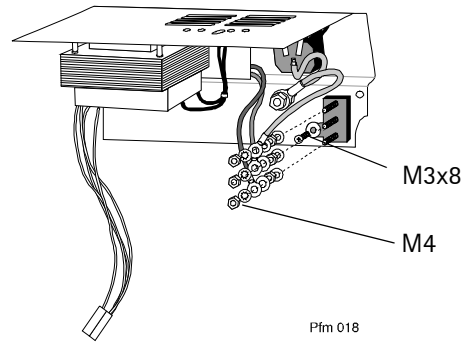


Abb.: 4 - 8

Bezeichnung	Best. - Nr.
fm-Einbaustecker, 3-polig	3477 3177

Austausch

1. Netzteil-Einschub demontieren (siehe „Netztrafo" ➨ S. 4 - 4).
2. 3 Muttern entfernen.
3. Zahn-, U-Scheiben und Kabelverbinder abnehmen.
4. Schraube mit U-Scheibe entfernen.
5. fm-Einbaustecker tauschen.
6. Montage in umgekehrter Reihenfolge. Dabei auf richtige Kabelanschlüsse achten. Der Einbaustecker muß sich für die Arretierung im fm-System noch leicht bewegen lassen.

Prüfung

Elektrische Sicherheit prüfen (siehe „Prüfung nach Reparatur" ➨ S. 5 - 1).

Eine Funktionsprüfung ist nur über fm-System möglich.

4.14 Rückwand-Leiterplatte

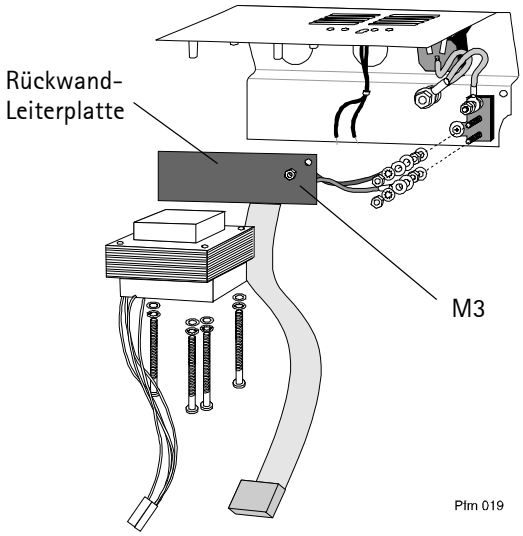


Abb.: 4 - 9

Bezeichnung	Best. - Nr.
Rückwand-Leiterplatte	3450 7582

Austausch

1. Netztrafo demontieren (siehe „Netztrafo" ➨ S. 4 - 4).
2. Mutter mit Zahnscheibe entfernen.
3. Kabelverbinder (rt/bl) am fm-Einbaustecker lösen (siehe „fm-Einbaustecker" ➨ S. 4 - 8).
4. Mutter am Personalruf- und 12 V-Einbaustecker an der Außenseite lösen.
5. Rückwand-Leiterplatte tauschen.
6. Montage in umgekehrter Reihenfolge. Arretierungshaken in Stecker P1 wieder zurückbiegen.

Prüfung

Elektrische Sicherheit prüfen (siehe „Prüfung nach Reparatur" ➨ S. 5 - 1).

4.15 Trägerblech Netzteil-Einschub

Bezeichnung **Best. - Nr.**

Trägerblech Netzteil-Einschub 3450 7442

Austausch

1. Netztrafo demontieren (siehe „Netztrafo" ➨ S. 4 - 4).
2. Potentialausgleichsbolzen demontieren (siehe „Potentialausgleich" ➨ S. 4 - 7).
3. Rückwand-Leiterplatte entfernen (siehe „Rückwand-Leiterplatte" ➨ S. 4 - 8).
4. Trägerblech Netzteil-Einschub austauschen.
5. Montage in umgekehrter Reihenfolge.

Prüfung

Elektrische Sicherheit prüfen (siehe „Prüfung nach Reparatur" ➨ S. 5 - 1).

4.16 Linkes Trägerblech A

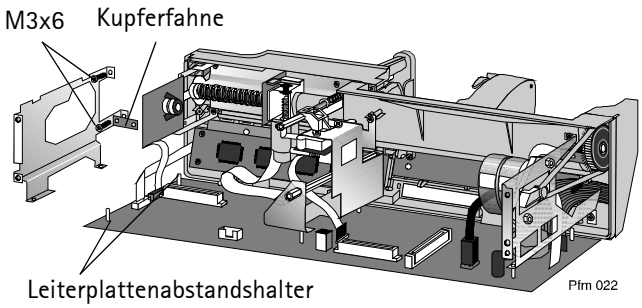


Abb.: 4 - 10

Bezeichnung **Best. - Nr.**

Trägerblech links (Stegblech) 3450 7647

Austausch

1. Gehäusehaube demontieren (siehe „Gehäusehaube" ➨ S. 4 - 5).
2. Schrauben und Leiterplattenabstandshalter am Trägerblech lösen.
3. Kupferfahne entfernen.
4. Trägerblech austauschen.
5. Montage in umgekehrter Reihenfolge. Kupferfahne nicht beschädigen. Schrauben vorsichtig anziehen.

Prüfung

Funktion und elektrische Sicherheit prüfen (siehe „Prüfung nach Reparatur" ➨ S. 5 - 1).

4.17 Schrittmotor

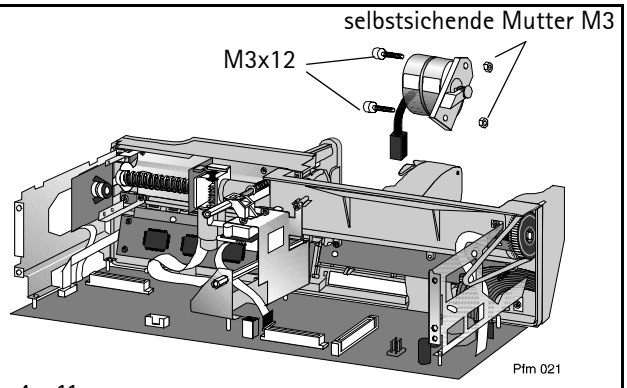


Abb.: 4 - 11

Bezeichnung	Best. - Nr.
Schrittmotor	3450 7566

Austausch

Werkzeug: Inbus 2,5 mm, Steckschlüssel 5,5 mm, Einstellehre für Zahnriemenspannung, Spritzen-Abgleichlehre.

1. Gerätehaube abnehmen (siehe „Gehäusehaube" ➨ S. 4 - 5).
2. Verbindungskabel Motor-Controller-Leiterplatte von der Controller-Leiterplatte abziehen.
3. Schrauben und Muttern entfernen.
4. Schrittmotor und Sicherungsbügel für Zahnriemen austauschen.
5. Montage in umgekehrter Reihenfolge.

Prüfung

Riemenspannung mit Einstellehre justieren. Anschließend im Serviceprogramm Abgleich / Test-Stromstufen durchführen.

Elektrische Sicherheit prüfen (siehe „Prüfung nach Reparatur" ➨ S. 5 - 1).

4.18 Rechtes Trägerblech B

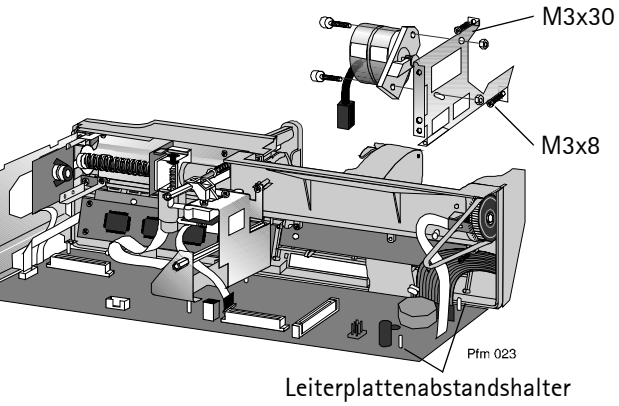


Abb.: 4 - 12

Bezeichnung	Best. - Nr.
Trägerblech rechts (Motorträger)	3450 7620

Austausch

1. Gehäusehaube demontieren (siehe „Gehäusehaube" ➨ S. 4 - 5).
2. Schrittmotor demontieren (siehe „Schrittmotor" ➨ S. 4 - 10)
3. Schrauben und Leiterplattenabstandshalter am Trägerblech lösen.
4. Trägerblech austauschen.
5. Montage in umgekehrter Reihenfolge.

Prüfung

Abgleich / Test-stromstufen im Serviceprogramm durchführen.

Funktion und elektrische Sicherheit prüfen (siehe „Prüfung nach Reparatur" ➨ S. 5 - 1).

4.19 Mittleres Trägerblech C

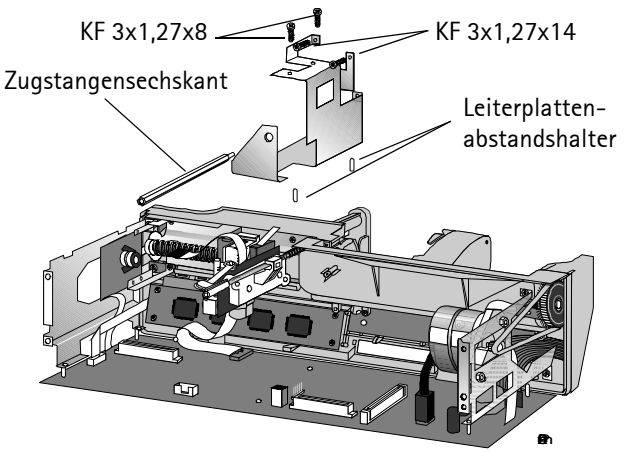


Abb.: 4 - 13

Bezeichnung	Best. - Nr.
Trägerblech mitte (Mittelblech)	3450 7639

Austausch

1. Gehäusehaube demontieren (siehe „Gehäusehaube" ➨ S. 4 - 5).
2. Verbindungskabel zur Potentiometer-Leiterplatte von der Controller-Leiterplatte abziehen.
3. Abstandshalter Trägerblech, mitte - Controller-leiterplatte lösen.
4. Schrauben Trägerblech, mitte - Potentiometer-Leiterplatte lösen.
5. Leiterplatte zur Seite drehen.
6. Zugstangensechskant demontieren, Schrauben Trägerblech, mitte - Antriebsmulde lösen.
7. Beide Abstandshalter vom Trägerblech, mitte zur Controller-Leiterplatte entfernen und am neuen Blech montieren.
8. Trägerblech, mitte austauschen.
9. Montage in umgekehrter Reihenfolge. Bei der Montage Mikroschalter-Hebel nicht beschädigen.
10. Zugstange mit Loctite sichern

Prüfung

Spritzenerkennung abgleichen. Dazu Abgleich / Potentiometer im Serviceprogramm durchführen.

Funktion und elektrische Sicherheit prüfen (siehe „Prüfung nach Reparatur" ➨ S. 5 - 1).

4.20 Spritzenerkennung

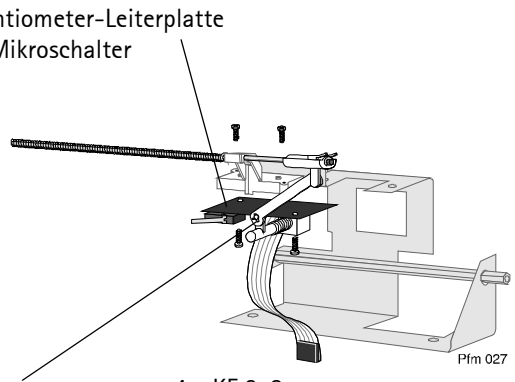


Abb.: 4 - 14

Bezeichnung	Best. - Nr.
Potentiometer-Leiterplatte	3450 7507
Mikroschalter	3450 7523
Potentiometer 2x10 kOhm	3450 7515
Umlenkhebel für Potentiometer	3450 7604

Austausch

Werkzeug: Potentiometer-Abgleichlehren 20 und 50 ml.

1. Haube abnehmen (siehe „Gehäusehaube" ➨ S. 4 - 5).
2. Stecker von der Controller-Platine abziehen.
3. Umlenkhebel ausbauen.

Hinweis

Sicherungsscheibe bzw. selbstsichernde Mutter durch neue ersetzen.

4. 2 Schrauben (3x1,27x8) Potentiometer-Platine - Mittelblech lösen. Kunststoff-Sockel mit Platine zur Seite drehen.
5. 2 Schrauben (3x1,27x8) Platine - Kunstoff-Sockel lösen.
6. Platine austauschen (bzw. Mikroschalter oder Potentiometer auslöten) und ersetzen.
7. Montage in umgekehrter Reihenfolge.

Prüfung

Abgleich / Potentiometer im Serviceprogramm durchführen.

Eelektrischen Sicherheit prüfen (siehe „Prüfung nach Reparatur" ➨ S. 5 - 1).

4.21 Antriebsmulde

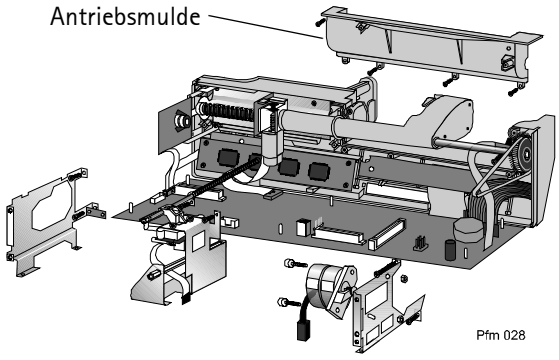


Abb.: 4 - 15

Bezeichnung **Best. - Nr.**

Mulde für Spritze (Antriebsmulde) 3450 7590

Austausch

1. Gehäusehaube abnehmen (siehe „Gehäusehaube" ➨ S. 4 - 5).
2. Schrittmotor ausbauen (siehe „Schrittmotor" ➨ S. 4 - 10).
3. Trägerblech, links demontieren (siehe „Linkes Trägerblech A" ➨ S. 4 - 9).
4. Antriebseinheit demontieren (siehe „Antriebseinheit" ➨ S. 4 - 14).

Prüfung

Abgleich / Potentiometer im Serviceprogramm durchführen.

Elektrischen Sicherheit prüfen (siehe „Prüfung nach Reparatur" ➨ S. 5 - 1).

4.22 Antriebseinheit

Bezeichnung	Best. - Nr.
Antriebseinheit komplett mit Krallenmotor und Dichtring, ohne Schrittmotor	3450 7434
Krallenmotor, kmpl.	3450 7922
Gegenlaufscheibe (Bronze)	3477 4033
Distanzring	3450 7914
Nadellager	3450 7906
Gegenscheibe	3477 4025
Sicherungsscheibe 3,2 (20 Stück.)	3477 4017
Mulde für Spritze	3450 7590

Hinweis

Antriebseinheit nur komplett austauschen.

Hinweis

Bei Laufgeräuschen des Antriebes kann die Spindel hauchdünn ausschließlich mit Molykote Gleitmo 805 (im freien Handel erhältlich) geölt werden.

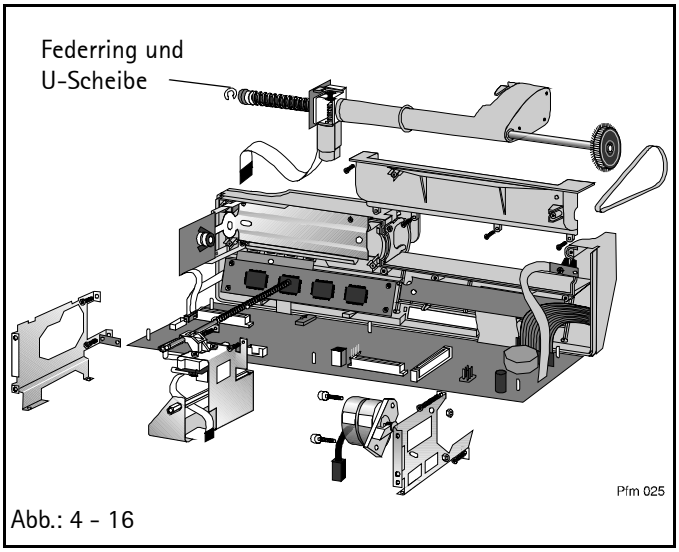


Abb.: 4 - 16

Austausch

1. Gehäusehaube abnehmen (siehe „Gehäusehaube" ➨ S. 4 - 5).
2. Verbindungskabel von der Controller-Leiterplatte abziehen.
3. Schrittmotor ausbauen (siehe „Schrittmotor" ➨ S. 4 - 10).
4. Trägerblech Mitte demontieren (siehe „Mittleres Trägerblech C" ➨ S. 4 - 11).
5. Steckverbindung von Controller-Leiterplatte entfernen.
6. Trägerblech, rechts demontieren (siehe „Rechtes Trägerblech B" ➨ S. 4 - 10).
7. Antrieb auf die Hälfte des Weges einstellen. Dazu evtl. von Hand am Zahnriemen drehen.
8. Antriebsmulde demontieren (siehe „Antriebsmulde" ➨ S. 4 - 13).

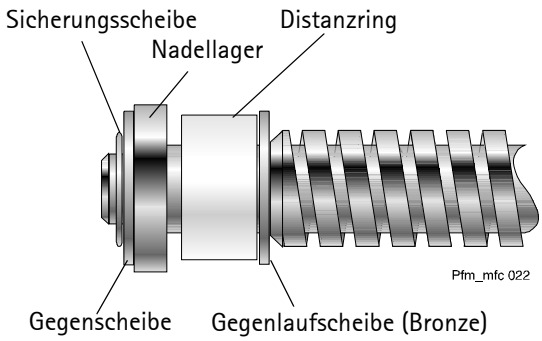


Abb.: 4 - 17

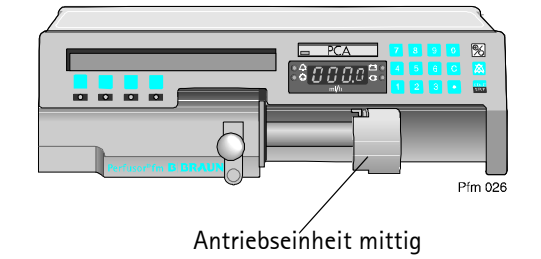


Abb.: 4 - 18

9. Federring und U-Scheibe von Antriebsachse entfernen.
10. Gegenlaufscheibe (Bronze) von der Achse abziehen.
11. Antriebseinheit nach innen drehen und aus Fixierung unter dem Krallenmotor herausklappen.

Hinweis

Kunststoffhülse und Lager nicht verlieren!

12. Neuen Antrieb auf Hälfte des Weges einstellen und Bronzescheibe aufsetzen.
13. Antrieb links in Lager einführen und Schlitten in Führungsschiene drücken.
14. U-Scheibe und Federring auf Antriebsachse schieben.
15. Radialfixierung am Krallenmotor montieren.
16. Dichtungsring und Gleitlager arretieren, Zahnriemen auf Zahnrad legen und Steckverbindungen befestigen.
17. Restliche Montage in umgekehrter Reihenfolge.
18. Zahnriemenspannung mit Lehre einstellen.

Prüfung

Die Antriebseinheit ist vom Hersteller kalibriert. Das Gerät muß nach Austausch abgeglichen werden. Zur Durchführung Abgleich / Antrieb im Serviceprogramm aufrufen. Vor Abgleich alte Kalibrierdaten löschen. Gerät komplett neu kalibrieren.

Funktionsprüfung (siehe „Prüfung nach Reparatur" ➨ S. 5 - 1).

4.23 LCD-Modul

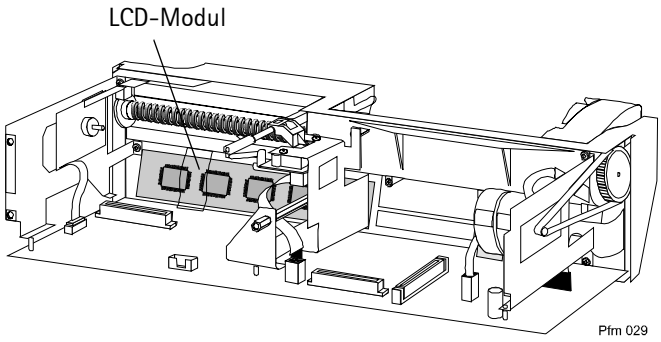


Abb.: 4 - 19

Bezeichnung	Best. - Nr.
LCD-Modul-Leiterplatte	3450 7418

Austausch

1. Haube abnehmen (siehe „Gehäusehaube" ➨ S. 4 - 5).
2. Sicherungsklammer am LCD-Modul entfernen.
3. Stecker von LCD-Modul von Controller-Leiterplatte abziehen.
4. Befestigungsschrauben lösen und LCD-Modul seitlich herausziehen.
5. Montage in umgekehrter Reihenfolge.

Prüfung

Selbsttest beim Einschalten. Pixeldarstellung im Display.

4.24 Führungsschiene

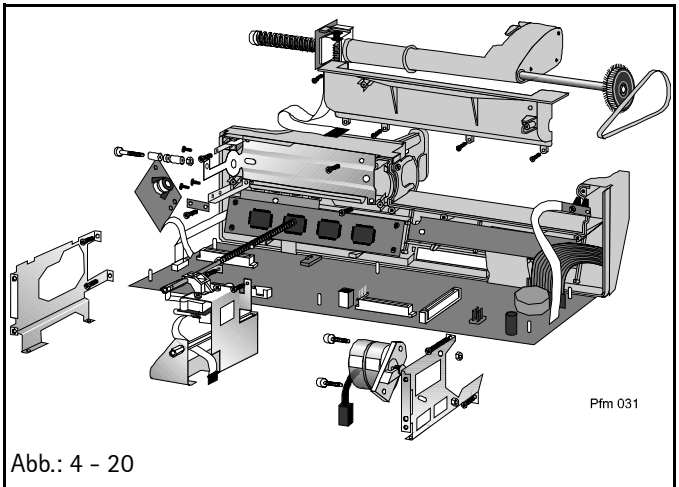


Abb.: 4 - 20

Bezeichnung	Best. - Nr.
Führungsschiene	3917 5880

Austausch

1. Haube demontieren (siehe „Gehäusehaube" ➨ S. 4 - 5).
2. Antriebseinheit und linkes Trägerblech demontieren.
3. Drucksensor-Leiterplatte nach Lösen von Schnapphaken und Schraube vorsichtig entfernen.
4. 4 Schrauben (M 3x6) der Führungsschiene entfernen.
5. Kupferfahne entfernen.
6. Führungsschiene austauschen. Beim Austausch Kupferfahne nicht beschädigen.
7. Montage in umgekehrter Reihenfolge. Dabei auf die richtige Lage der Scheiben achten.
8. Zahnriemenspannung mit Einstellehre regulieren.

Prüfung

Im Serviceprogramm Test Stromstufen durchführen.

Funktion prüfen (siehe „Prüfung nach Reparatur" ➨ S. 5 - 1).

4.25 Bedieneinheit

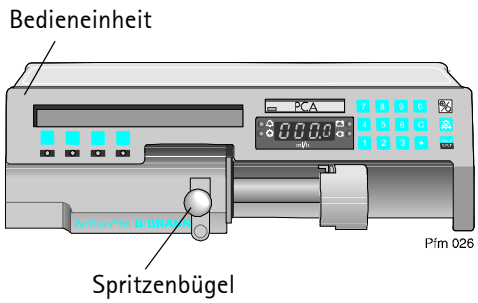


Abb.: 4 - 21

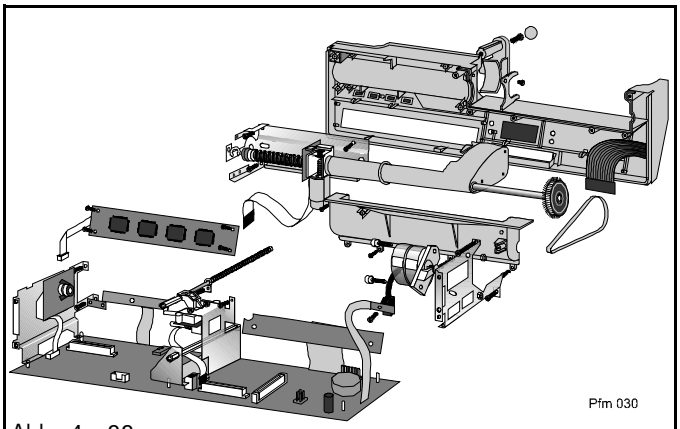


Abb.: 4 - 22

Bezeichnung	Best. - Nr.
Bedieneinheit mit Dichtschnur, ohne LCD-Modul	3450 7400
Dichtschnur, 600mm (5 Stück)	3477 4076
Etiketten „Perfusor fm" (5 Stück)	3477 3878
Blinddeckel	3450 8244
Folientastatur (Reparaturfolie)	3450 7329

Austausch

Werkzeug: Schraubendreher Pz 1 und 2, Steckschlüsselsatz, Inbus 2,5 mm, Einstellehre für Zahnriemenspannung, Spritzen-und Potentiometer-Abgleichlehren ("20ml", "50ml" und "max. 50ml"), Loctite 242 mittelfest.

1. Haube abnehmen (siehe „Gehäusehaube" ➨ S. 4 - 5).
2. Motor entfernen.
3. Controllerboard mit Satelliten-Platinen ausbauen.
4. Spritzenbügel mit Mittelblech entfernen (siehe „Spritzenbügel" ➨ S. 4 - 3).
5. Seitenblech abschrauben.
6. Mulde entfernen.
7. Führungsschiene mit Antrieb ausbauen.
8. LCD-Anzeige ausbauen.
9. Bedieneinheit tauschen, dann Zusammenbau in umgekehrter Reihenfolge.
10. Zahnriemenspannung mit Lehre einstellen.
11. Typenschild aufkleben.
12. M4-Schraube mit Sicherungslack und Verplombungsetikett sichern (Gehäuse-Rückseite).

Prüfung

Gerät neu abgleichen. Dazu Gruppe "Abgleich" im Serviceprogramm vollständig durchführen.

Funktion und elektrische Sicherheit prüfen (siehe „Prüfung nach Reparatur" ➨ S. 5 - 1).

4.26 Controller-Leiterplatte mit Satelliten-Platinen

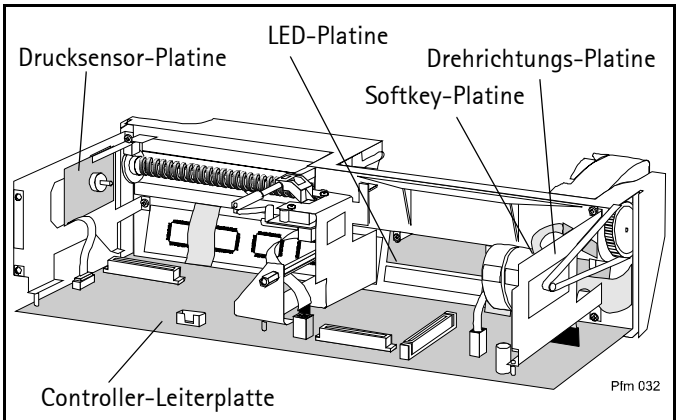


Abb.: 4 - 23

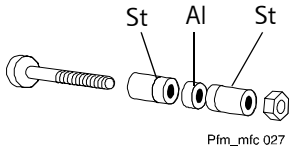


Abb.: 4 - 24 Spulenkern

Die Kalibrierdaten der Antriebseinheit sind im EEPROM auf der Controller-Leiterplatte gespeichert. Sie müssen nach jedem Austausch der Leiterplatte neu ermittelt werden. Gerätedaten der alten Controller-Leiterplatte in das neue Bauteil übertragen.

Dies gilt insbesondere für DIANET- und Serien-Nummer, die für den Schnittstellenbetrieb verwendet werden (Eintragung nach abgeschlossenem Austausch im Serviceprogramm unter Gerätedaten). Bei Austausch der Baugruppe Drucksensor-Leiterplatte mit neuen Spreiznieten befestigen (muß hörbar einrasten).

Bezeichnung	**Best. - Nr.** **Austausch / Neuteil**
Controllerboard-Leiterplatte komplett, Sprachgruppe (siehe „Sprachgruppen" ➨ S. 2 - 5)	
Gruppe A	3488 0615 / 3450 7493
Gruppe B	3450 7361
Gruppe C	3450 7370
Gruppe D	3450 7381
Gruppe E	3450 7396

Austausch

Werkzeug: Spritzen-Abgleichlehre.

1. Haube abnehmen (siehe „Gehäusehaube" ➨ S. 4 - 5).
2. Schrittmotor ausbauen (siehe „Schrittmotor" ➨ S. 4 - 10).
3. Stecker von Controller-Leiterplatte abziehen: Folientastatur, Spritzenerkennung (siehe „Spritzenerkennung" ➨ S. 4 - 12) und Null-Kraft-Stecker.
4. Spulenkern des Drucksensors entfernen. Alle Schrauben der Satelliten-Leiterplatten entfernen, Schnapphaken vorsichtig lösen und Leiterplatten entnehmen.
5. Abstandshalter an den Trägerblechen entfernen und Leiterplatte komplett auswechseln.
6. Montage in umgekehrter Reihenfolge. Spulenkern wieder auf Spulenkernschraube schieben und Mutter mit Loctite 242 mittelfest sichern.

Prüfung

Antriebseinheit abgleichen. Vor Abgleich alte Kalibrierdaten löschen. Gerät komplett neu kalibrieren.

Funktion prüfen (siehe „Prüfung nach Reparatur" ➨ S. 5 - 1).

4.27 Analog-Leiterplatte

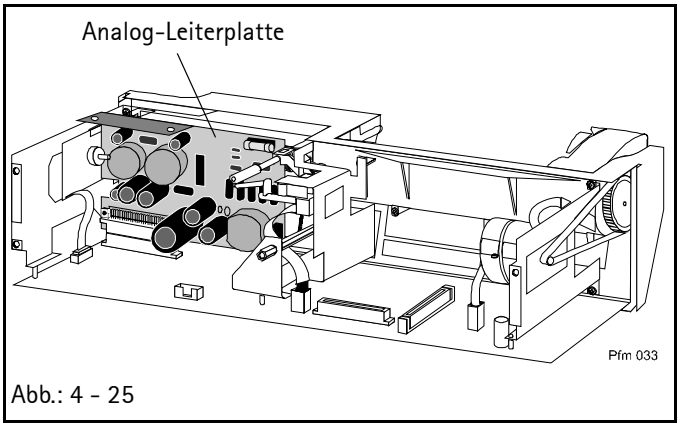


Abb.: 4 - 25

Bezeichnung **Best.- Nr.**

Analog-Leiterplatte 3450 7485

Austausch

1. Netzteil-Einschub demontieren (siehe „Netztrafo" ➡ S. 4 - 4).
2. Analog-Leiterplatte herausziehen und austauschen.

Prüfung

Elektrischen Sicherheit prüfen (siehe „Prüfung nach Reparatur" ➡ S. 5 - 1).

Akku laden und Gerät im Akku-Betrieb bis zum Voralarm laufen lassen.

4.28 Erweiterungen

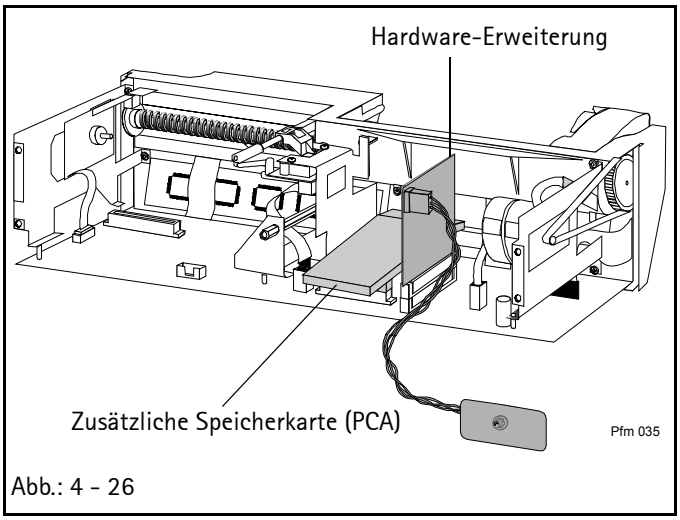


Abb.: 4 - 26

Der Erweiterungsport (z.B. bei PCA) ist die Schnittstelle des Gerätes für Hardware-Erweiterungen. Im Falle einer Erweiterung bleiben die Grundfunktionen des Gerätes unverändert erhalten. Alle hierfür angebotenen Teile werden als Zubehör definiert (siehe „Zubehör" ➡ S. 1 - 7).

Für Ihre Informationen:

Prüfung nach Reparatur 5

Je nach durchgeführter Tätigkeit die in Frage kommenden Kontrollblöcke (1., 2. und / oder 3.) durchführen.

1. Sichtkontrolle

- ❒ Gerät sauber, vollständig, unbeschädigt
- ❒ Folientastatur, Gummifüße
- ❒ Spritzenfixierung: Adapter, Spritzenbügel, Haltekrallen, Kolbenplattensensor
- ❒ Netzleitung und Netzsteckverbindung.
- ❒ Personalruf- / DIANET-Leitung und Steckverbindung
- ❒ Halterung für Stativklemme

2. Sicherheitskontrolle

Nach IEC/EN 60 601-1

- ❒ Netzspannung messen _____ V AC
- ❒ Schutzleiterwiderstand inkl. Netzanschlußleitung < 0,2 Ω _____ Ω
- ❒ Isolationswiderstand >> 2 MΩ _____ Ω
- ❒ Erdableitstrom ≤40 µA _____ µA
- ❒ Patientenableitstrom ≤5 µA _____ µA

3. Funktionskontrolle

Gerät einschalten:

- ❒ Selbsttest
- ❒ Kontrolleuchten / Alarm LED / Akustischer Alarm

Vergleich mit Anzeige:

Eine fehlerhafte Zeichendarstellung ist ein sicherheitsrelevanter Mangel

- ❒ Eingestellte Förderrate
- ❒ Eingestelltes Volumen
- ❒ Eingestellte Zeit

Akkutest:

Bei Erscheinen der Meldung "Akku entladen", ist dieser zu laden und der Test zu wiederholen

- ❒ Umschalt. Netz/Akku/Netz
- ❒ Im Akkubetrieb einschalten und Selbsttest kontrollieren

- ❒ Personalruf

Über das Serviceprogramm kann zwischen den Signalisierungsarten statisch, dynamisch mit und ohne Alarmgabe im ausgeschalteten Zustand gewählt werden.

- ❒ Spritzenbügel-Alarm prüfen

Druckabschaltung

Bei Verwendung eines Manometers und einer 50 ml Spritze.

Drucksensor Druckstufe 9

- ❒ 1,0 +/- 0,2 bar

Mech. Druckbegrenzung

Serviceprogramm "Test Stromstufen"

- ❒ Stromstufe 0 <1,0 bar
- ❒ Stromstufe 1 <1,3 bar
- ❒ Stromstufe 2 <1,6 bar

oder

Druckabschaltung

Bei Verwendung der Stromstufen-Abgleichlehre Best. - Nr. 0770 1616

Drucksensor Druckstufe 9

- ❒ 62 +/- 16 N

Mech. Druckbegrenzung

Serviceprogramm "Test Stromstufen"

- ❒ Stromstufe 0 <55 N
- ❒ Stromstufe 1 <75 N
- ❒ Stromstufe 2 <90 N

Spritzengrößenerkennung

- ❒ 10 ml*
- ❒ 20 ml
- ❒ 50 ml

* nur mit 10ml Adapter zulässig (Art. - Nr. 0870 0117)

Durchführungshinweise beachten (siehe „Durchführungshinweise" ➨ S. 8 - 1)!

5 Prüfung nach Reparatur

Für Ihre Informationen:

Alle 2 Jahre empfohlen. Zusätzlich zu den Prüfpunkten der STK sind folgende Punkte durchzuführen:

1. Standfüße überprüfen und ggf. wechseln.
2. Griff und Arretierung der fm-Halterung überprüfen und ggf. reinigen.
3. Kolbenplattensensor prüfen (Dichtigkeit / Gängigkeit).
4. Funktionsprüfung Krallen und Krallenmotor, ggf. reinigen.
5. Funktion und Leichtgängigkeit des Antriebs prüfen.
6. Gerät öffnen, innere Sichtprüfung.
7. Zahnriemenspannung prüfen, ggf. einstellen.
8. Glatten Teil der Spindel fetten (ausschließlich Silikon Hochvakuumfett Best. - Nr. 3450 7930 verwenden).
9. Gerät betriebsbereit montieren.
10. Abgleich des Antriebs durchführen (siehe „Antrieb Funktion 0400" ➨ S. 3 - 11).
11. Abgleich der Spritzenerkennung (Potentiometerabgleich) durchführen (siehe „Potentiometer Funktion 0410" ➨ S. 3 - 12).

6 Wartung

Für Ihre Informationen:

Sicherheitstechnische Kontrolle STK

Index h
(Kopiervorlage - Gerätedokumentation beifügen)

Checkliste für Sicherheitstechnische Kontrolle - alle 24 Monate

Gerät: Infusionspumpe Perfusor® fm
Hersteller: B. Braun Melsungen AG

Betreiber

Service-Manual und Gebrauchsanleitung beachten. Alle Meßwerte dokumentieren. Verwendetes Zubehör in Prüfung mit einbeziehen. Nur kalibrierte Meßmittel verwenden.

Artikel-Nr.	Geräte-Nr.	Anschaffungsjahr

1. Sichtkontrolle

- ❒ Gerät sauber, vollständig, unbeschädigt
- ❒ Folientastatur, Gummifüße
- ❒ Spritzenfixierung: Adapter, Spritzenbügel, Haltekrallen, Kolbenplattensensor
- ❒ Netzleitung und Netzsteckverbindung.
- ❒ Personalruf- / DIANET-Leitung und Steckverbindung
- ❒ MFC-Leitung und MFC-Steckverbindung (abhängig von der Gräteausführung)
- ❒ Halterung für Stativklemme

2. Verwendetes Zubehör

- ❒ Personalrufleitung
- ❒ _____
- ❒ _____

3. Funktionskontrolle

Gerät einschalten:

- ❒ Selbsttest
- ❒ Kontrolleuchten / Alarm LED / Akustischer Alarm

Vergleich mit Anzeige:

Eine fehlerhafte Zeichendarstellung ist ein sicherheitsrelevanter Mangel

- ❒ Eingestellte Förderrate
- ❒ Eingestelltes Volumen
- ❒ Eingestellte Zeit

Akkutest:

Bei Erscheinen der Meldung "Akku entladen", ist dieser zu laden und der Test zu wiederholen

- ❒ Umschalt. Netz/Akku/Netz
- ❒ Im Akkubetrieb einschalten und Selbsttest kontrollieren

- ❒ Personalruf

Über das Serviceprogramm kann zwischen den Signalisierungsarten statisch, dynamisch mit und ohne Alarmgabe im ausgeschalteten Zustand gewählt werden.

- ❒ Spritzenbügel-Alarm prüfen

Druckabschaltung

Bei Verwendung eines Manometers und einer 50 ml Spritze.

Drucksensor Druckstufe 9

- ❒ 1,0 +/- 0,2 bar

Mech. Druckbegrenzung

Serviceprogramm "Test Stromstufen"

- ❒ Stromstufe 0 <1,0 bar
- ❒ Stromstufe 1 <1,3 bar
- ❒ Stromstufe 2 <1,6 bar
- ❒ Stromstufe 3 <1,9 bar[2]

Druckabschaltung

Bei Verwendung der Stromstufen-Abgleichlehre Best. - Nr. 0770 1616

Drucksensor Druckstufe 9

- ❒ 62 +/- 16 N

Mech. Druckbegrenzung

Serviceprogramm "Test Stromstufen"

- ❒ Stromstufe 0 <55 N
- ❒ Stromstufe 1 <75 N
- ❒ Stromstufe 2 <90 N
- ❒ Stromstufe 3 <115 N[2]

Spritzengrößenerkennung

- ❒ 10 ml*
- ❒ 20 ml
- ❒ 50 ml

* nur mit 10ml Adapter zulässig (Art. - Nr. 0870 0117)

4. Sicherheitskontrolle

In Anlehnung an IEC/EN 60601-1

- ❒ Netzspannung messen ____ V AC
- ❒ Schutzleiterwiderstand inkl. Netzanschlußleitung < 0,2 Ω ____ Ω
- ❒ Isolationswiderstand >> 2 MΩ ____ Ω
- ❒ Erdableitstrom ≤40 µA ____ µA
- ❒ Patientenableitstrom[1] ≤5 µA ____ µA

[1] nicht erforderlich beim Perfusor fm mit MFC-Stecker (ab Seriennr. 20.000)
[2] nicht durchführen bei Perfusor fm vor Seriennr. 20.000

Für Sicherheitstechnische Kontrolle verwendete Infusions-Leitungen (Überleitsysteme):
Typ: _____Hersteller: _____

Prüfergebnis: Es wurden Mängel festgestellt, durch welche die Patienten, Beschäftigte oder Dritte gefährdet werden können: ❒ Ja ❒ Nein

Durchzuführende Maßnahmen: ❒ Instandsetzung
❒ _____

Besonderheiten / Dokumentation:

Kontrolle durchgeführt von:

Geräteübergabe am/ an:

Datum / Unterschrift:

Nächster Termin:

Index h
(Kopiervorlage - Gerätedokumentation beifügen)

Für Ihre Informationen:

M635 00 00 21 F04 / 3890 9421 (DE)
Perfusor® fm, 2.0d

Durchführungshinweise 8

Zur Prüfung

Sichtkontrolle

Ordnungsgemäße Sicherung beider Haltekrallen durch leichtes Herausziehen mit dem Finger kontrollieren.

Im Bereich des Kolbenplattensensors dürfen keine Risse auftreten.

Funktionskontrolle

Einschalttest:

Korrekten Ablauf überwachen.

Alarmton, Anzeige aller Pixel Text-Display, Helligkeit, Kontrast.

Ratendisplay 000.

Akkutest:

Laufzeit bei geladenem Akku (bei kleinen Raten) > 30 min.

Personalruf:

- Betrieb: Pin 3 und 5 Durchgang. Pin 1 und 3 offen.
- Alarm: Pin 1 und 3 Durchgang. Pin 3 und 5 offen.

Druckabschaltung:

Neue OPS-Spritze 50 ml mit angeschlossenem, entlüfteten Manometer einlegen. Mit Druckstufe 9 in die Druckabschaltung laufen lassen. Beobachten!

Durch automatischen Bolusabbau verringert sich der angezeigte Druck sofort nach Auslösen der Druckabschaltung.

Hinweis

Anstelle der Spritze mit Manometer kann auch die Stromstufenlehre (Best. - Nr. 0770 1616) verwendet werden. Nicht verwechseln mit der Abgleichlehre Antrieb.

Spritzengrößenerkennung:

Ohne 10 ml-Adapter darf eine 10 ml-Spritze nicht erkannt werden.

Mit 10 ml-Adapter sollten größere Durchmesser nicht erkannt werden. Sperrmöglichkeiten (siehe „Spritzenauswahl Funktion 0360" ➨ S. 3 - 9).

Sicherheitskontrolle

Schutzleiterwiderstand:

Meßpunkt Potentialausgleichsbolzen, FM-Stecker (unterer Kontaktstift), Schraube Kühlkörperbefestigung.

Isolationswiderstand:

Messung mit 500 V zwischen kurzgeschlossenen Netzanschlüssen und dem Gehäuse.

Erdableitstrom:

Messung unter Normalbedingungen am Schutzleiter der Anschußleitung. Zwei Messungen (eine mit umgekehrter Polarisation). Größten Wert protokollieren.

Abstandsmaß Bedieneinheit

Nach jeder Gerätemontage Abstandsmaß Bedieneinheit prüfen (Toleranzbereich 4,3 ... 4,8 mm):

Hinweis

Ein falsches Abstandsmaß kann zum Verklemmen des Antriebs und falscher Spritzenerkennung führen.

1. Abstandslehre mit Meßuhr einlegen.
2. Abstandsmaß prüfen.
3. Bei Unterschreitung des Mindestmaßes kann der Abstand durch Einbau einer Beilagscheibe unter den Zugstangensechskant angepaßt werden (siehe „Mittleres Trägerblech C" ➨ S. 4 - 11).

Hinweis

Meßuhr nicht auf Null drehen! Die Meßuhr wurde werksseitig kalibriert und versiegelt, Neukalibrierung ist nur im B. Braun Kalibrierlabor möglich.

Potentiometerabgleich

Danach Potentiometerabgleich durchführen.

20 ml, 50 ml und max. 50 ml- Lehre einlegen. Alle drei müssen als gültig erkannt werden (Pfeile << erscheinen).

Hinweis

Bei Verwendung des 10 ml-Adapters kann auch ohne eingelegte 10 ml-Spritze das Pfeilsymbol erscheinen.

Funktionsprüfung

Entsprechend der durchgeführten Reparatur.

Elektrische Sicherheit

Siehe STK-Liste und Durchführungshinweise.

8 Durchführungshinweise

Für Ihre Informationen:

Prüfmittel und Spezialwerkzeuge 9

Prüfmittel

Für die Reparatur / für die STK

Bezeichnung	Best. - Nr.
Abgleichlehre Antrieb	0770 1535
Abstandslehre mit Meßuhr	0770 1608
Einstellehre für Zahnriemenspannung	0770 1675
Potentiometer-Abgleichlehre 20ml	0770 1543
Potentiometer-Abgleichlehre 50ml	0770 1551
Potentiometer-Abgleichlehre max. 50ml	0770 1624
Stromstufenlehre	0770 1616
Manometer 0 bis 4bar	0770 1357
Servicestecker (rot)	0770 0709

Spezialwerkzeug

Bezeichnung	Best. - Nr.
Spezial-Steckschlüssel M18	0770 1497

Verbrauchsmaterial

Bezeichnung	Best. - Nr.
Loctite 242 mittelfest	3450 7752
Loctite 274	Auf Anfrage
Sicherungslack	Auf Anfrage
Silikon Hochvakuumfett	3450 7930

9 Prüfmittel und Spezialwerkzeuge

Für Ihre Informationen:

Ersatzteilliste 10

Bezeichnung	Best. - Nr.
Netzsicherung	
Feinsicherung T 0,315 A für 230 / 240 V (10 Stück)	3477 0534
Feinsicherung T 0,63 A für 110 / 120 V (10 Stück)	3477 0267
Gerätefüße	
Gummifüße (Satz à 4 Stück)	3477 3983
Gerätefüße links, komplett	3450 7671
Gerätefüße rechts, komplett	3450 7680
Akku	
1,8 Ah Akku (hightemp)	3450 6357
Gerätehalter	
Gerätehalter komplett incl. Drehrastung	3450 7655
Scharnierhaken	
Scharnierhaken	3477 3924
Trägerblech Akku-Einschub	
Trägerblech Akku-Einschub	3450 7477
Netztrafo	
Netztrafo 200 - 240 V ohne Verdrahtung	3450 7450
Steckerschild E (200 - 240 V)	Auf Anfrage
Netztrafo 100 - 120 V ohne Verdrahtung	3450 8023
Steckerschild E (100 - 120 V)	Auf Anfrage
Potentialausgleich	
Potentialausgleichsbolzen	3477 0550
Kaltgeräte-Einbaustecker	
Kaltgeräte-Einbaustecker	3450 5644
fm-Einbaustecker	
fm-Einbaustecker, 3-polig	3477 3177
Rückwand-Leiterplatte	
Rückwand-Leiterplatte	3450 7582

Bezeichnung	Best. - Nr.
Trägerblech Netzteil-Einschub	
Trägerblech Netzteil-Einschub	3450 7442
Spritzenadapter	
Adapter für 20 bis 50 ml Spritze	3450 7540
Adapter für 10 ml Spritze	3450 7558
Gehäusehaube	
Gehäusehaube mit Beschriftung und Gerätefüßen	
deutsch	3450 7426
französisch	3450 4460
holländisch	3450 7779
italienisch	3450 7787
englisch	3450 7795
spanisch	3450 7809
dänisch	3450 7817
norwegisch	3450 7829
schwedisch	3450 7833
finnisch	3450 7841
portugiesisch	3450 7850
tschechisch	3450 7868
polnisch	3450 7876
castellanisch	3450 7884
türkisch	3450 7892
Kurzgebrauchsanleitung	3452 1291
Linkes Trägerblech A	
Trägerblech links (Stegblech)	3450 7647
Schrittmotor	
Schrittmotor	3450 7566
Rechtes Trägerblech B	
Trägerblech rechts (Motorträger)	3450 7620
Mittleres Trägerblech C	
Trägerblech mitte (Mittelblech)	3450 7639
Spritzenbügel	
Spritzenhalter ohne Blindstopfen	3477 3843

10 Ersatzteilliste

Bezeichnung	Best. - Nr.
Spritzenerkennung	
Potentiometer-Leiterplatte	3450 7507
Mikroschalter	3450 7523
Potentiometer 2x10 kOhm.	3450 7515
Umlenkhebel für Potentiometer	3450 7604
Antriebsmulde	
Mulde für Spritze (Antriebsmulde)	3450 7590
Antriebseinheit	
Antriebseinheit komplett mit Krallenmotor und Dichtring, ohne Schrittmotor	3450 7434
Krallenmotor, kmpl.	3450 7922
Gegenlaufscheibe (Bronze)	3477 4033
Distanzring	3450 7914
Nadellager	3450 7906
Gegenscheibe	3477 4025
Sicherungsscheibe 3,2 (20 Stück.)	3477 4017
Mulde für Spritze	3450 7590

Hinweis

Antriebseinheit nur komplett austauschen.

LCD-Modul	
LCD-Modul-Leiterplatte	3450 7418
Führungsschiene	
Führungsschiene	3917 5880
Bedieneinheit	
Bedieneinheit mit Dichtschnur, ohne LCD-Modul	3450 7400
Dichtschnur, 600mm (5 Stück)	3477 4076
Etiketten „Perfusor fm" (5 Stück)	3477 3878
Blinddeckel	3450 8244
Folientastatur (Reparaturfolie)	3450 7329
Barcode-Aufkleber	
Barcode-Aufkleber	siehe Bestellformular

Bezeichnung	Best. - Nr.
Controller-Leiterplatte mit Satelliten-Platine	
Controllerboard-Leiterplatte komplett, Sprachgruppe (siehe „Sprachgruppen" ➨ S. 2 - 5)	Austausch / Neuteil
Gruppe A	3488 0615 / 3450 7493
Gruppe B	3450 7361
Gruppe C	3450 7370
Gruppe D	3450 7381
Gruppe E	3450 7396
Analog-Leiterplatte	
Analog-Leiterplatte	3450 7485
Farben	
Farblackstift RAL 9002 (weiß)	3450 6977
Farblackstift RAL 7031 (grau)	3450 6985
Kleinteile	
Sicherungskappen 10 mm (50 Stück)	3477 3134
Kunststofformschrauben-Set (20 Stück)	3477 3827
Abstandshalter für Leiterplatte (10 Stück)	3477 3835
Fächerscheibe (20 Stück) V 3,2	3477 3851
Kabelbinder Typ 25 M (10 Stück)	3477 3916
Selbstsichernde Mutter M 3 (20 Stück)	3477 3991
Sicherungsscheibe 3,2 (20 Stück)	3477 4017
Gegenscheibe (5 Stück)	3477 4025
Gegenlaufscheibe (5 Stück)	3477 4033
Kupferstreifen (5 Stück)	3477 4041
Sicherungsscheibe 1,9 für Umlenkhebel (20 Stück)	3477 4050
Spreizniet (20 Stück)	3477 4068
Dichtschnur 600 mm (5 Stück)	3477 4076
Software Update	
Update Kit PFAD00004	3450 9046
Update Kit PFAE00004	3450 904B
Update Kit PFBD00001 (für PCA)	3450 6322
Update Kit PFBE00001 (für PCA)	3452 1283
Schnittstellen-Leitung	0871 1658

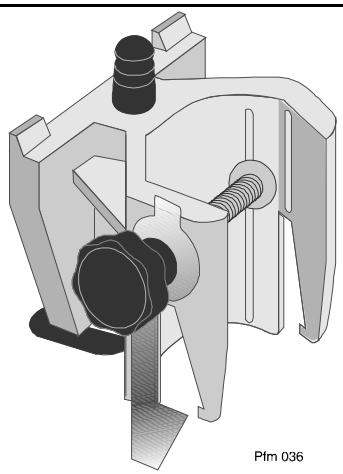


Abb.: 10 - 1 Universalklemme (Poleclamp)

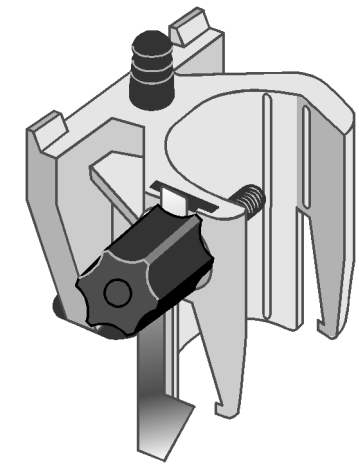


Abb.: 10 - 2 Universalklemme

Bezeichnung	Best. - Nr.
Poleclamp	
Poleclamp (Universalklemme, drehbar)	3450 9054
Universalklemme (Poleclamp)	
Universalklemme (kompl.)	3450 5857
Universalklemme	3450 8325
Gewindeeinsatz	3450 8333
Sterngriffkörper	3450 8384
Sicherungsbügel	3450 8341
Sicherungshaken	3450 8368
Teller (2 Stück)	3450 2610
Anschlußkappe D12/4 mm (5 Stück)	3477 4149
Faltenbalg (5 Stück)	3477 3274
Druckfeder (5 Stück)	3477 4165
Universalklemme	
Universalklemme (kompl.)	nicht mehr lieferbar
Gewindestange	34 50 5903
Sicherungshaken	34 50 5865
Drehgriff	Auf Anfrage
Nutabdeckgummi (5 Stück)	34 77 3290
Faltenbalg (5 Stück)	34 77 3274
Anschlußkappe (5 Stück)	34 77 3304
Druckfeder für Stativklemme (5 Stück)	34 77 3282

Für Ihre Informationen:

Anhang A

Änderungsdienst-Dokumentation

Version 2.0

Dieses Service-Manual wurde am 05.12.2005 durch B. Braun freigegeben.

Diese Version ist ein komplett überarbeitetes Manual. Wesentliche Änderungen sind:

- Geänderter Manualaufbau,
- Gesamtersatzteilliste.

Aktuelle Informationen

A Anhang A

Für Ihre Informationen: